



**magazine voor
computer
techniek**



€5,99

6

juni 2011

Plus: trends en highlights bij compactcamera's

Grote cameratest

10 DSLR's en systeemcamera's getest: Canon EOS 60D, Nikon D3100, Olympus E-PL2, Panasonic Lumix DMC-GH2, Samsung NX100 en meer

Chrome 10, Firefox 4 en IE 9

Audioplayers voor Android

All-in-one-printers

Gbit-netwerkopslag

Gnome 3

Een nieuwe manier
van werken

Linux-superpatch

Kinect-hacks

Analytics zonder Google

Drivertips voor Windows 7

IPv6 toevoegen aan je LAN

Tablet-duel tussen Android en iOS

Xoom vs iPad 2

Test: hardware, bediening, apps, content



Kaarten
binnenkort te koop!

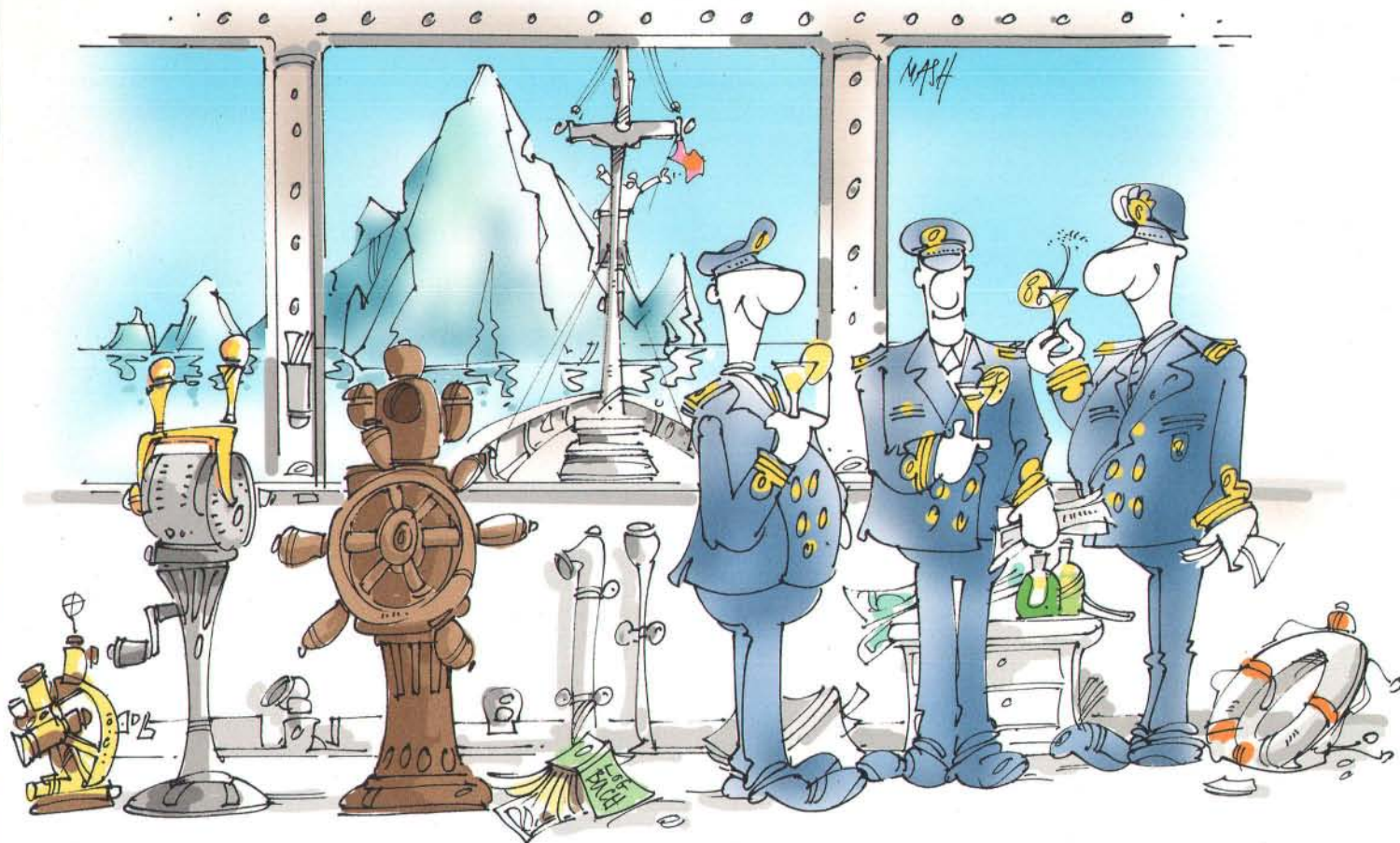
Apple-event 2011

iCreate Live

1 OKTOBER 2011 | RAI AMSTERDAM

SCHRIJF JE NU IN VOOR DE NIEUWSBRIEF

HET GROOTSTE APPLE EVENT VAN NEDERLAND
KIJK VOOR MEER INFORMATIE OP **WWW.ICREATELIVE.NL**



Iceberg right ahead!

De geschiedenis herhaalt zich. Dat blijkt maar weer. In de loop der tijd heeft het toenemende gebruik van het internet al voor de nodige problemen gezorgd en nu lijkt er weer een op komst. Een nieuwe ijsbergwaarschuwing lijkt me dus op zijn plaats.

Voorals KPN moest het ontgelden toen Nederland een paar jaar na de millenniumwissel massaal voor ADSL koos. De telecomgigant deed moeilijk als je wilde overstappen naar providers met een eigen netwerk als Tiscali en Versatel. Je kon daarbij dagen – zelfs weken – zonder internet zitten. Hoeveel klachten zullen de helpdeskmedewerkers toen niet hebben moeten aanhoren? KPN had die ijsberg zelfs al in het vizier, maar omzet en marktaandeel blijven voor aandeelhouders nou eenmaal belangrijker factoren dan klantvriendelijkheid.

Een gelijke situatie lijkt zich voor te doen met de huidige overgang naar IPv6. Toen ik zo'n vijf jaar geleden bij c't magazine kwam werken, schreven we ook al verhalen over het nieuwe protocol. Het leek toen nog een vervan-mijn-bed-show, maar ondanks berichten dat de laatste IPv4-adressen nu toch echt worden vergeven, lijken de stuurliu nog steeds niet van plan een andere koers te gaan varen.

Er zijn nog maar relatief weinig fabrikanten die IPv6-routers aanbieden of hebben aangekondigd dit te gaan doen. Ook de meeste providers gaan pas in de komende maanden de nodige voorbereidingen treffen. Trucs als dual-stack en tunneling lijken hooguit voor de korte termijn een oplossing te bieden. Als consument zul je weer de dupe worden en word je van het kastje naar de muur gestuurd. Lees de ervaring van een lezer maar eens op p. 6. Ik geef een nieuwe ijsbergwaarschuwing!

Er is echter nog een kans. Op 8 juni is het Wereld IPv6 Dag en schakelen grote bedrijven als Google, Yahoo en Microsoft voor een dag over op IPv6. Naast het testen van je netwerk is de dag vooral bedoeld om de bewustwording van IPv6 bij bedrijven te vergroten.

Bijna honderd jaar geleden ging een volgens velen onzinkbaar schip ondanks vele ijsbergwaarschuwingen zijn ondergang tegemoet. Een eeuw later lijken we niet bepaald te zijn opgeschoten. Providers en fabrikanten, gooi het roer om nu het nog kan! Bakboord, bakboord!

Marcel van der Meer

Nieuws

Algemeen

Uitslag lezersenquête	8
Samsung verkoopt schijfdivisie aan Seagate	8
Nederland minder ict-land	8
Philips-tv's worden Aziatisch	9
Intel neemt Kno over	10
EU: "Providers geen plicht tot filteren of blokkeren"	10
Snellere accuontwikkeling	10

Hardware

Sitecom Cloud Security	11
55"-3D-display zonder bril	11
Sharkoon QuickPort Quattro	11
iSuppli demonteert Nintendo 3DS	12
Nieuwe transparante Samsung-LCD's	12
Toshiba's personal tv's	12
UPC komt met CI+-module	13
NXP ontwikkelt ultrakleine chips	13
Toshiba's Camileo B10	13

Software

Amazon Cloud Player	14
Iets leuks van Google	14
Windows Home Server 2011	14
LibreOffice portable	14
Nero's Kwik Media	14
Microsoft Office 365	15
Kaspersky Password Manager	15

Mobiel

Multimedia- en businesstelefoon van Nokia	16
HTC Sensation	16
c't lezen op Android	17
Windows Phone 7 leert Nederlands	17
Afrekenen mag per minuut	17
Mobiel afrekenen met iDeal	17
KPN snijdt in personeelsbestand	17

Mac

Preview Final Cut Pro X	18
Panic Software brengt SSH-app uit	18
MacBook Air krijgt snellere schijven	18
Vooruitblik WWDC	18

Development & security

Flash Player hackt RSA	20
Norton 360 versie 5	20
SSL-infrastructuur in gevaar	20

Linux / opensource

Groklaw stopt	21
OpenOffice niet meer commercieel	21
Ubuntu 11.04 met Unity	21

Wetenschappelijk onderzoek

Magnetisch geheugen wordt razendsnel	22
Plastic processor	22
Snelle wetenschappelijke database	22

Processors

AMD's Llano en Intels Westmere-EX	23
-----------------------------------	----

Magazine

3D-tv-techniek: polarisatiefilter- vs shutterbrillen	86
Kinect: zelf bewegingsherkenning gebruiken	122

Internet

Surftips: lijsten, mindmaps, retro-gaming	37
--	----



Grote cameratest

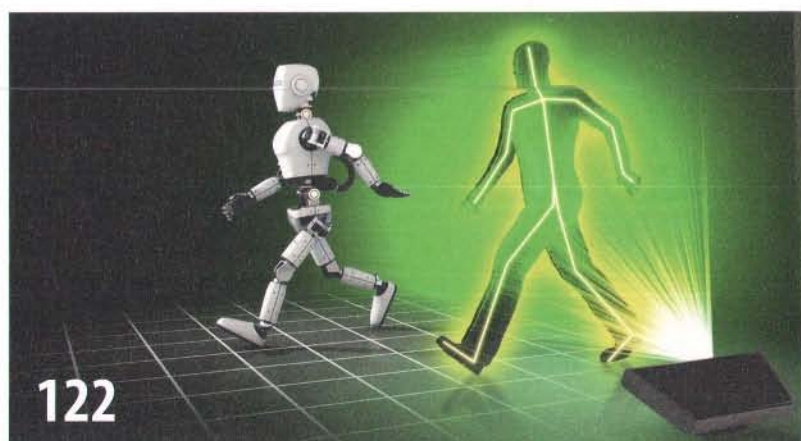
Met de zon hoog aan de hemel trekken veel mensen er weer op uit. Om alle hoogten vast te kunnen leggen besteden we in deze c't daarom extra aandacht aan de nieuwste camera's. Wil je gewoon wat leuke foto's nemen, dan heb je genoeg aan een compactcamera. Wil je wat meer flexibiliteit, dan heb je tegenwoordig naast DSLR's ook een nieuwe categorie 'spiegellose' camera's. Deze camera's hebben geen bewegend spiegelmechanisme, maar leveren met verwisselbare objectieven wel dezelfde flexibiliteit.

Trends en highlights bij compactcamera's	42
DSLR's en andere systeemcamera's getest	46

High-end grafische kaarten	38	Drivertips voor Windows 7	100
Gigabit-NAS	90	IPv6 aan LAN toevoegen	106
Analytics zonder Google	96	Audioplayers voor Android	116

Kinect-hacks

Microsofts Kinect-camera zorgt voor compleet nieuwe toepassingsmogelijkheden door de herkenning van bewegingen en spraak. Met opensourcedrivers en de officiële developerskit van de producent kun je als hobbyist en programmeur ook op je eigen pc aan de slag.



All-in-one-printers

Een printer waarmee je alleen kunt afdrukken is volledig uit de tijd. Vanaf 60 euro heb je er ook al meteen een scanner en kopieerfunctie bij. Met deze multifunctionals met kleurendisplay en geheugenkaartslot kun je zelfs foto's zonder tussenkomst van je pc afdrukken. Sommige apparaten kun je ook via internet bedienen.



Gnome 3 in de praktijk

De overstap van Gnome naar Gnome 2 was destijds een behoorlijke verandering, waaraan velen moesten wennen. Met de overgang naar Gnome 3 lijkt zich dezelfde situatie voor te doen. We proberen een nieuwe cultuurschok te voorkomen en geven een overzicht van de nieuwe Gnome. Daarmee kun je de belangrijkste veranderingen in de interface meteen zinvol gebruiken.



60

Software

Browsers: Chrome 10, Firefox 4 en IE 9	24
Android met iTunes synchroniseren	34
Fotobeheer: ACDSee Pro komt naar de Mac	34
Teksteditor zonder afleiding van andere vensters	35
Audio-/MIDI-sequencer: GarageBand voor de iPad	35
Oneindig rapporteren met List & Label 16	35
Games	
Crysis 2	36
Superbrothers: Sword & Sworcery EP	36
Linux-desktop: Gnome 3 zinvol gebruiken	60
Muziekspelers: apps voor Android	116

Hardware

Tablet-pc: Asus Eee Slate EP121	28
Notebook met twee touchscreens: Acer Iconia	30
Mini-toetsenbord voor iPhone 4	32
3D-tv met polarisatiebril	32
Documentenscanner in je aktetas	33
Draadloze videoset: Q-Waves Quicklink HD	33
Soundkaart: Asus Xense met Sennheiser-headset	33
Grafische kaarten: de topmodellen van ATI en Nvidia	38
Fotocamera's	
Trends en highlights bij compactcamera's	42
De nieuwste systeemcamera's getest	46
Xoom vs iPad2: het tabletduel	70
Console: Nintendo 3DS start in Europa	89
Gbit-NAS met Atom- en Marvell-cpu's	90
All-in-ones voor thuis	110

Knowhow

Displaytechniek: verschillende soorten led-backlights	66
JavaScript: nieuw in ECMAScript 5	132

Praktijk

HTPC: bouwvoorstel en configuratietips	78
Webtracking met Piwik, geheel privacyconform	96
Windows 7: de juiste drivers vinden	100
Netwerk: IPv6 aan je LAN toevoegen	106
Linux:	
Verhuizen naar een andere computer	120
Superpatch door beter beheer hardware-ressources	128
Android: programmeercursus - graphics, threads, NDK	138
Hotline: tips en trucs	142

Vaste rubrieken

Voorwoord	3
Inhoud	4
Lezerspost	6
Colofon	145
Adverteerdersindex, Volgend nummer	146

Geïnteresseerd in een abonnement op c't? Kijk dan op pagina 115 voor een introductieaanbieding!

Downloads: voer op www.ct.nl het nummer van de softlink in



Meer informatie over advertenties?

Op pagina 146 staat een volledig overzicht van alle advertenties. Daar staan ook de bijbehorende internetadressen vermeld.

Xoom vs iPad2

Met zijn dualcore-processor, twee camera's, een hoogwaardig display en Android 3 wil Motorola's Xoom de iPad naar de kroon steken. En toen kwam Apple alweer met een verbeterde versie van hun tablet, de iPad 2. Maar niet alleen het apparaat zelf is bepalend. Het aanbod aan apps, games, leesvoer en films is minstens zo belangrijk.



70

Lezerspost

Elektrostatische ontlading

(Voor elk wat wils, Bouw zelf een snelle, stille en zuinige desktop-pc, c't 1-2/2011, p.86)

Allereerst mijn complimenten voor uw blad. Het is prettig leesbaar, biedt voldoende en afwisselende info met veel tips. Wat mij wel verbaasde is dat bij het genoemde artikel wel als tip wordt gegeven om de stekker uit het stopcontact te halen, maar niet wordt vermeld dat je jezelf en de machine moet aarden. Statische elektriciteit is in de IT vaak een onderschat onderwerp en ik kan het daarom ook niet genoeg benadrukken. Om een stabiele machine

te bouwen en een langere levensduur te garanderen, zou ik de lezers op het hart willen drukken hier goed op te letten.

Mark Vos



Veilig surfen

(De publieke pc, Windows foolproof configureren, c't 4/2011, p.96)

Ik zou graag wat tips willen om veilig te surfen via public WiFi bij hotels, restaurants en vliegvelden. Is veilig e-mailen, bankieren of online aankopen doen überhaupt mogelijk? Zou VPN, bijvoorbeeld met WiTopia of VPNywhere, een oplossing zijn?

Sjaak van Haeff

De handel in vertrouwelijke (bedrijfs)informatie is een lucratieve zaak voor cybercriminelen. Een vaak gehanteerde methode is om een eigen wifi-hotspot op te zetten bij een beursgebouw, in horecagelegenheden of op vliegvelden. Als je gebruik maakt van deze 'gratis service' kunnen je gegevens eenvoudig worden onderschept en onversleuteld worden gekopieerd. Het wordt door meerdere partijen dan ook sterk afgeraden om gebruik te maken van onbeveiligde wifi-hotspots.

Bij veel toepassingen, zoals internetbankieren, loopt de communicatie over een versleutelde HTTPS-verbinding. Maar ook zo'n verbinding is niet per se veilig. Doordat een crimineel het accesspoint kan laten optreden als Certificate Authority kan ook dit versleutelde verkeer worden bekeken (zie c't 4/2006 p. 101). Daarvoor moet hij dan ook nog wel op de een of andere manier toegang hebben gehad tot je eigen computer om een certificaat te kunnen installeren, en dat is wat lastiger, maar niet ondenkbaar.

Is veilig surfen via een openbaar wifi dan niet mogelijk? U geeft zelf het antwoord al: maak liever gebruik van een VPN- of een UMTS-verbinding. Dat maakt het veel ingewikkelder om data te stelen. WiTopia en VPNywhere zijn goede, maar commerciële oplossingen. Voor een gratis alternatief kun je denken aan het opensource UltraVPN, gebaseerd op OpenVPN. Via <https://www.ultravpn.fr/> kun je meer informatie vinden over dit programma.

Custom ROM's

(Ieder z'n smaak, Alternatieve firmware voor Android vergeleken, c't 5/2011, p.94)

Bedankt voor de leuke artikelen over Android en de GPS-locatiesoftware in c't magazine #4. Ik heb ze met veel interesse gelezen. Zelf wil ik nu gaan experimenteren met custom ROM's voor mijn Android-toestel. Vervalt de garantie op je toestel als de fabrikant er achter komt dat je een custom ROM hebt geïnstalleerd? En is het mogelijk om een back-up op de gsm terug te zetten, zodat deze weer helemaal origineel wordt zonder een spoor van de custom ROM achter te laten?

Russell Buijsse

Custom ROM's zijn volstrekt legaal, maar door een custom ROM op je toestel te installeren, vervalt meestal wel je recht op garantie. Bovendien loop je het risico dat je telefoon onbruikbaar wordt. Voor het installeren van een custom ROM heeft je in tegenstelling tot wat de naam doet vermoeden het apparaat niet open te schroeven, dat scheelt in ieder geval. Wel moet je je smartphone rooten om hem van een custom ROM te kunnen voorzien, en dat kan al garantieproblemen opleveren.

In de twee artikelen over alternatieve firmwares voor Android in c't magazine #5 hebben we uitgelegd hoe je een custom ROM installeert en waar je op moet letten. Bovendien besteden we aandacht aan het maken van een back-up van je persoonlijke bestanden, toepassingen en het systeem zelf, zodat je in principe gewoon weer terug kunt naar de uitgangssituatie.

IPv6

(IPv6, Antwoorden op vaak gestelde vragen, c't 4/2011, p.58)

Ik heb vandaag met veel interesse het artikel gelezen over IPv6. Nu heb ik echter nog wel wat vragen. Wellicht kunt u mij hier verder mee helpen. Ik heb een Windows Home-server draaien. Deze is volgens mij gebaseerd op Server 2003. Kan ik hem straks nog bereiken van buitenaf? Wat zullen de gevolgen zijn voor de rest van mijn netwerkapparatuur, zoals een printer en een mediastreamer (mede8ter)? Ik heb overigens mijn provider (Alice) ook al eens gevraagd hoe ver zij zijn met IPv6 en of ik een nieuw modem/router krijg. Het enige wat zij te melden hebben is dat zij deze apparatuur (modem/router) niet ondersteunen en dat ik voor vragen bij de fabrikant moet zijn. En dat terwijl het apparaat toch echt door Alice werd geleverd. Er staat zelfs hun logo op, tot in de software aan toe.

Al met al een zeer teleurstellende reactie van Alice.

Edo Pasman

Het IPv6-protocol wordt al sinds XP Service Pack 2 door Windows ondersteund. Microsoft Windows Server 2003 heeft geen GUI om IPv6 te configureren, maar het protocol kun je in de eigenschappen van de netwerkadapter of via Configuratiescherm heel gemakkelijk installeren. Daarna configureer je de netwerkadapter met de commandlinetool 'netsh'.

Meestal is het probleem de hardware tussen het lokale netwerk en de eindbestemming, zoals consumentenrouters, de hardware van de provider en ook alle randapparatuur. Daarom zullen de meeste grote websites voorlopig met dual stacks draaien, waardoor bezoekers in ieder geval verbinding kunnen maken. Als u wilt weten of u klaar bent voor IPv6, doe dan de test op <http://test-ipv6.com/>.

De reactie van Alice is inderdaad teleurstellend. Als u de hardware via de provider hebt gekregen, dan lijkt het ons niet meer dan logisch dat deze er ook voor moet zorgen dat de hardware tijdig IPv6 ondersteunt. Misschien komt dat nog, want het is natuurlijk ook niet zo dat heel internet van de ene op de andere dag alleen op IPv6 werkt. In ieder geval is duidelijk dat met uitzondering van XS4ALL nog veel providers niet ver zijn met IPv6.

AMD Fusion

(CPU-wegwijzer, Performance en eigenschappen van hedendaagse processors, c't 5/2011, p.52)

In de laatste c't staat een artikel over de nieuwe AMD Fusion. Ik ben zelf op zoek naar zo'n systeem, maar een aspect wordt mij niet duidelijk. Ik wil het systeem gaan gebruiken om media te streamen naar mijn PS3. De PS3 ondersteunt (nog) geen MKV, dus zal de server dit 'on the fly' moeten doen.

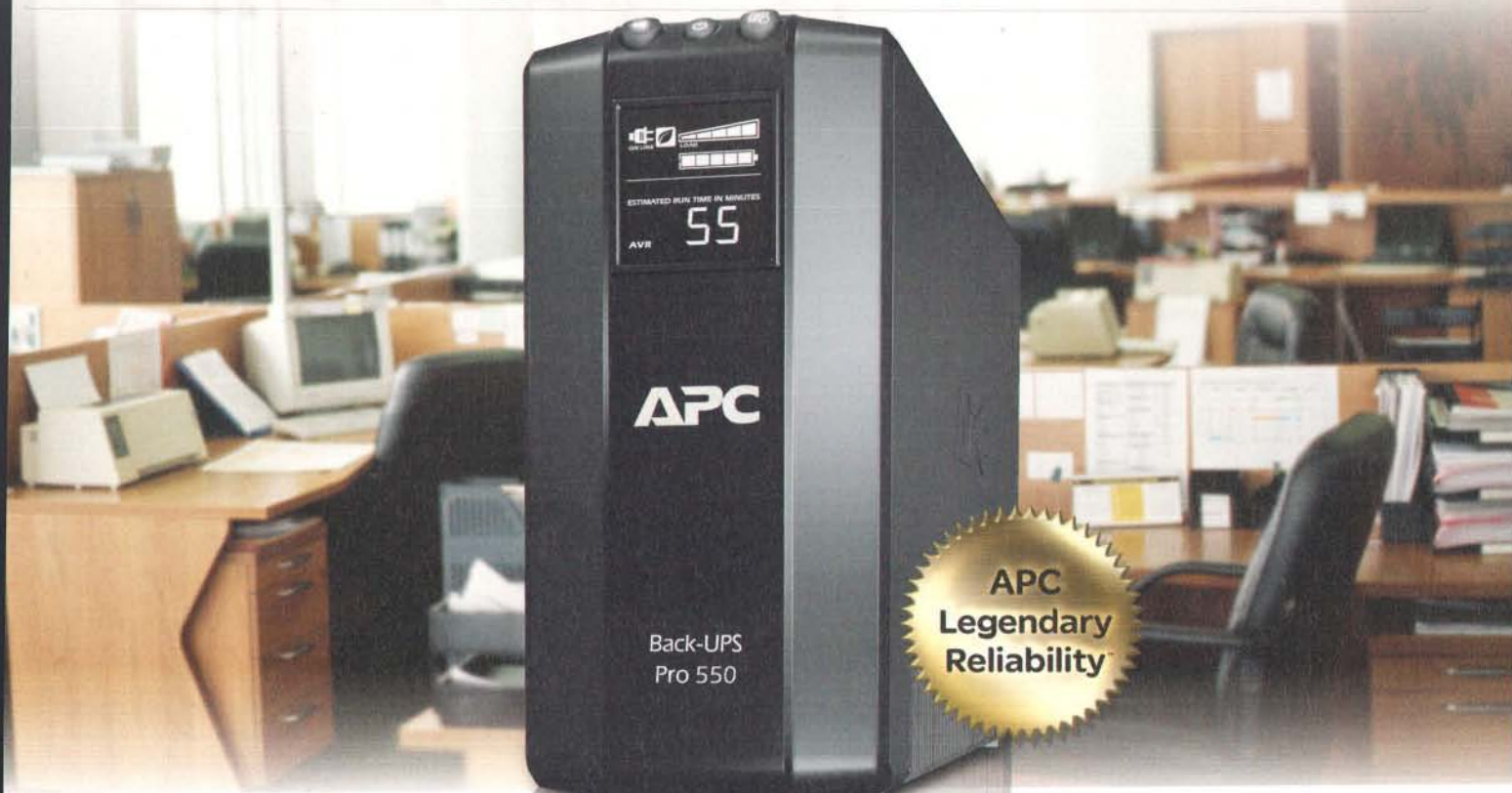


Voor Full HD vergt nogal wat rekenkracht. Zijn systemen die gebaseerd zijn op AMD Fusion hier krachtig genoeg voor?

Jan Lenferink

Het antwoord op uw vraag is ja. De AMD Fusion cpu's zijn speciaal ontwikkeld voor vooruitstrevende videoapplicaties. Om de draadloze streamingfeatures van de nieuwe Fusion grafische chipset te showen, maakt AMD gebruik van de technologie van ViVU, de marktleider in videoconferencing. Hiermee kan een pc met AMD Fusion via een draadloze 802.11n-verbinding gelijktijdig naar meerdere apparaten streamen, ieder met een eigen profiel en resolutie. Met behulp van Flash-video en een app van ViVU, die je in consoles, mediaboxen, Blu-rayspelers of tv's kunt integreren, hercodeert de gpu in de computer de video realtime, waarna de media automatisch wordt ondersteund door het apparaat dat op je tv is aangesloten.

Onoverwinnelijke stroombeveiliging wint nu ook de slag om de energiekosten.



Alleen een APC Back-UPS levert onovertroffen stroombeveiliging en echte energiebesparingen.

Nu ook kosten besparen met uw Back-UPS

U vertrouwt al jaren op een APC Back-UPS™ om uw bedrijf te beschermen tegen kostbare uitvaltijd als gevolg van problemen met de stroomvoorziening. De vernieuwde uitvoering van de Back-UPS doet echter meer. Het zeer efficiënte ontwerp betekent een aanzienlijke verlaging van het energieverbruik en u bespaart dus geld zodra u de unit aansluit. Alleen met een APC Back-UPS kunt u uw elektronische apparatuur beschermen en uw energiegebruik verlagen!

Unieke, energiebesparende voorzieningen

Stroombesparende stopcontacten zorgen ervoor dat de stroomtoevoer naar ongebruikte apparatuur automatisch wordt afgesloten, bijvoorbeeld wanneer de apparatuur wordt uitgeschakeld of in de slaapstand gaat. Automatische spanningsregeling (AVR) compenseert spanningsdalingen en spanningspieken zonder dat de accu wordt aangesproken. De AVR-bypass zorgt ervoor dat de transformator alleen wordt ingeschakeld wanneer dit nodig is en automatisch weer wordt uitgeschakeld als de stroomtoevoer stabiel is. Daarnaast betekent het zeer efficiënte ontwerp dat het stroomverbruik lager is wanneer de stroomvoorziening goed functioneert en dat de gebruiktijd langer is wanneer de stroom uitvalt. Deze combinatie van energiebesparende voorzieningen voorkomt nutteloos energieverbruik, wat een besparing van €25 – €31 per jaar oplevert. Via het geïntegreerde LCD-scherm kunt u altijd actuele diagnostische gegevens aflezen, zodat het beheer van de vernieuwde Back-UPS zeer gebruiksvriendelijk is.

Gegarandeerde bescherming van al uw zakelijke apparatuur

De bekroonde Back-UPS biedt betrouwbare stroombeveiliging voor diverse toepassingen, variërend van desktops en notebooks tot bekabelde en draadloze netwerken, en externe opslag. De nieuwe APC Back-UPS levert de vertrouwde bescherming die ervoor zorgt dat u altijd beschikt over een betrouwbare stroomvoorziening en optimaal beschermd bent tegen onverwachte piekspanningen. Daarnaast voorkomt de unit dat de aangesloten apparatuur energie verspilt door lekstroom zo veel mogelijk tegen te gaan.

Maximale toegang tot uw elektronische apparatuur met minimaal energieverbruik!

U kunt kiezen voor een Back-UPS die beschikt over de voorzieningen en gebruikstijd die het beste aansluiten bij uw behoeften. Veel modellen zijn uitgerust met energiebesparende functies die de kosten omlaag brengen.

De high-end Back-UPS Pro Serie

De high-end Back-UPS Pro units zijn uitgerust met kostenbesparende en energie-efficiënte voorzieningen. Stroombesparende stopcontacten zorgen ervoor dat de stroomtoevoer naar ongebruikte apparatuur automatisch wordt afgesloten, bijvoorbeeld wanneer de apparatuur wordt uitgeschakeld of in de slaapstand gaat. Het voordeel is dat er zo geen overbodige energie wordt verspild. (Boven ziet u een afbeelding van de BR550G)

De energiezuinige ES 700G

De ES 700G beschikt over innovatieve, stroombesparende stopcontacten die ervoor zorgen dat de stroomtoevoer naar apparatuur automatisch wordt afgesloten wanneer wordt vastgesteld dat de aangesloten computer in de slaapstand staat. Het voordeel is dat er zo geen overbodige energie wordt verspild.

- 8 stopcontacten • 405 watt/700 VA
- Maximale bedrijfstijd van 70 minuten
- Bescherming van coaxkabels en telefoon/netwerk



De ES 550G biedt veel toegevoegde waarde

De ES 550G heeft een zeer efficiënt ontwerp dat bij normaal gebruik minder stroom verbruikt dan ieder andere noodstroomvoorziening met accu in dit segment. U bespaart dus elke dag geld op uw elektriciteitsrekening.

- 8 stopcontacten • 330 watt/550 VA
- Maximale bedrijfstijd van 43 minuten
- Bescherming van telefoon



Download binnen 30 dagen GRATIS uw white paper(s) en maak kans op een Lenovo® all-in-one touch screen PC!

Kijk op onze website op www.apc.com/promo en gebruik toegangscode 88374t
Tel 0800 020 3244 • Fax 0347 325225

APC™

by Schneider Electric

In c't 4 hebben we je uitgenodigd om mee te doen aan ons lezersonderzoek. Tot 14 april had je de gelegenheid om je mening over ons blad te geven. Bijna 700 lezers hebben gereageerd. De belangrijkste resultaten vind je hieronder.

De meeste interesse (85%) van de lezers gaat uit naar de hard- en softwaretests. Dit kunnen langere artikelen zijn, waarbij meerdere producten onderling worden vergeleken, of korte reviews die in de rubriek 'Kort voorgesteld' staan.



Jan-Willem van Kwawegen won de Samsung Galaxy S.

De nieuwsrubrieken volgen op de hielen met 84%. Op de vraag voor welke onderwerpen de meeste interesse is, werd Windows de winnaar. Dit platform wordt dan ook het meest gebruikt. Systeembeheer is een goede tweede. Dat zou wel eens te maken kunnen hebben met het feit dat ruim 60% van de lezers ook werkzaam is in de ICT. Daarnaast bleek dat artikelen over beveiliging, Linux en mobiele telefonie & gadgets maandelijks veel worden gelezen. Driekwart (76% om precies te zijn) van de lezers is tevreden over de leesbaarheid van c't.

Een ander punt dat ter sprake kwam, zijn de softlinks. Bijna 70% liet weten daar zeker af en toe gebruik van te maken. Bijna driekwart van de lezers vindt de informatie bij de softlinks vaak ook (zeer) nuttig.

We kunnen concluderen dat Apple met de iPhone en de iPad

de markt op zijn kop heeft gezet. Bij de vraag welk apparaat je onlangs had gekocht of overwoog te kopen, waren smartphones met bijna 50% het populairst, gevolgd door de tablets met 43%. Als derde wordt overigens nog steeds de voorkeur gegeven aan een desktop-pc of een notebook. Bij de toelichting vulden veel lezers ook in een NAS te overwegen.

Het aantal vrouwelijke lezers is vergeleken met de vorige lezersenquête van zo'n twee jaar geleden (c't 6/2009, p. 8) een procent gestegen. De overgrote meerderheid is met 97% dus nog steeds man. Verder is bijna driekwart van de lezers tussen de 25 en 55 jaar oud. c't trekt blijkbaar een breed publiek.

Een zeer ruime meerderheid (90%) gaf aan de c't een belangrijke informatiebron te vinden voor ontwikkelingen op het gebied

van de computertechniek. Al met al gaven jullie ons een 8+ als rapportcijfer, waar wij zeer mee verguld zijn, en kregen we een hoop leuke reacties en aanmoedigingen om vooral zo door te gaan.

Bij dit onderzoek waren een aantal prijzen te winnen. De hoofdprijs, een Samsung Galaxy S, werd gewonnen door Jan-Willem van Kwawegen uit Purmerend. De Livescribe Pulse-smartpen ging naar Maurice Dumont uit Bochtoltz. Ook de andere prijzen – de Elgato tv-sticks, de kunstzinnige muizen met bijbehorend matje van Eminent, de Kingston SSD's (64 GB) en de routers van Sitecom en MSI – hebben een nieuwe eigenaar gekregen.

Alle winnaars nogmaals van harte gefeliciteerd en alle deelnemers hartelijk bedankt voor het meedoen! Ten slotte wensen we iedereen weer veel leesplezier toe met deze c't! (mvdvm)

Samsung verkoopt schijfdivisie

Seagate heeft voor 1,375 miljard dollar de schijfdivisie van Samsung overgenomen. Hierbij behouden de Koreanen 9,6% van de aandelen en zal er een vertegenwoordiger plaatsnemen in het bestuur van Seagate.

Daarnaast zal Samsung flash-geheugenchips voor SSD's en hybride schijven aan de Amerikanen leveren. Omgekeerd wordt Samsung de grootste afnemer van Seagate-schijven, waarmee notebooks en andere apparaten

worden gemaakt. In augustus waren beide partijen al overeengekomen om samen te werken bij de ontwikkeling van server-SSD's. De miljardendeal moet eind dit jaar worden afgerond.

De afzet van harde schijven heeft bij Samsung vooral geleden onder de opkomst van tablets. De nieuwkomers op de markt gebruiken namelijk flashgeheugen en zorgen er tegelijk voor dat er minder vraag is naar notebooks met magneetschijven. Markt-

onderzoekers zagen simpelweg geen andere mogelijkheid dan de schijfdivisie te verkopen of te sluiten. Door de divisie van de hand te doen, kan het concern weer een financiële injectie krijgen waarmee in winstgevendende takken kan worden geïnvesteerd.

Ook Seagate had te kampen met de afgenomen vraag naar harde schijven. In het kwartaalverslag dat in april gelijk met de overname verscheen, stond dat de Amerikanen in de eerste drie

maanden van het jaar een omzet hebben geboekt van 2,7 miljard dollar – beduidend minder dan in dezelfde periode het jaar ervoor.

Door de overname wordt de schijvenmarkt straks verdeeld tussen drie bedrijven. Seagate krijgt een marktaandeel van zo'n 40 procent en Western Digital (na de geplande overname van de schijfdivisie van Hitachi) circa 50 procent. De resterende 10 procent komt dan van Toshiba. (mvdvm)

Nederland zakt als ICT-land

Het World Economic Forum heeft samen met onderzoekers van Insead afgelopen maand het jaarlijkse Global Information Technology Report uitgegeven.

Dit rapport bevat de onderzoeksresultaten over de mate waarin in totaal 138 landen de voordelen van ICT adopteren en integreren in economische groei en ontwik-

keling. Het rapport verschijnt dit jaar voor de tiende keer, een reden om nu vooral te kijken naar de manier waarop de maatschappij zich aan de hand van modernisering en innovatie voorbereidt op het aankomende decennium. In de top 10 staan met name Scandinavische en Noord-Amerikaanse landen en de zogenaamde Aziatische tijgereconomieën. Zweden is voor het eerst koploper, gevolgd door Singapore. Andere Europese landen zijn Finland, Zwitserland, Denemarken en Noorwegen. Azië wordt verder nog vertegenwoordigd door Taiwan/China en Zuid-Korea.

Het slechte nieuws is dat Nederland niet meer bij de tien beste landen zit en nu op de

elfde plek staat. Vorig jaar stond Nederland nog op de negende plaats, vijf jaar geleden zelfs op de zesde. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden tussen het bedrijfsleven en het consumentengebied. De eerste groep staat wereldwijd op een dertiende plaats, terwijl de consumenten op de achtste plek eindigen. Een belangrijke factor voor de hogere ranking van de consument is het feit dat er in Nederland relatief veel breedbandaansluitingen zijn. De overheid komt er met een 18e plek het slechtst van af. Het 435 pagina's tellende rapport vind je als pdf-bestand via de softlink. (mvdvm)

Networked Readiness Index¹

Land	Rang 2010-2011	Rang 2009-2010	Vershil
Zweden	1	1	0
Singapore	2	2	0
Finland	3	6	+3
Zwitserland	4	4	0
Verenigde Staten	5	5	0
Taiwan, China	6	11	+5
Denemarken	7	3	-4
Canada	8	7	-1
Noorwegen	9	10	+1
Korea, Rep.	10	15	+5
Nederland	11	9	-2

¹ Bron: World Economic Forum

Nederland hoort momenteel niet meer bij de top 10 van ICT-landen.

Softlink 1106008

Lagere verkoop pc's wereldwijd

Uit een onderzoek van Gartner blijkt dat er in het eerste kwartaal van 2011 wereldwijd zo'n 84,3 miljoen computers zijn verkocht. De marktonderzoekers hadden in eerste instantie gerekend op 3 procent meer, maar de huidige cijfers laten juist een afname van 1,1 procent zien ten opzichte van dezelfde periode vorig jaar. Volgens Gartner worden daarmee voor het eerst sinds 18 maanden weer minder pc's verkocht. Deze resultaten kunnen niet alleen verklaard worden door de normale seizoensinvloeden. Ondanks de verder dalende prijzen is onderzoeker Mikako Kitagawa van mening dat er van de kant van de consument duidelijk minder vraag is. De vele aankopen in het zakelijke segment zouden er juist voor hebben gezorgd dat de markt niet nog verder in elkaar is gestort. "Veel mensen gaan liever nog een jaar door met hun huidige pc en wachten op nieuwe apparaten zoals de tweede versie van de iPad of op een nieuwe

smartphone", aldus Meike Escherisch.

Bij IDC denken ze er min of meer hetzelfde over: met 80,6 miljoen verkochte computers zou de markt in het eerste kwartaal wereldwijd 3,2 procent kleiner zijn geworden. De verschillen over de vooruitzichten worden groter als je kijkt naar de afzetontwikkeling van de afzonderlijke fabrikanten. Over marktleider Hewlett-Packard zijn Gartner en IDC het nog zo goed als eens, maar bij Acer en Dell zijn duidelijke verschillen. Met zo'n 10,9 miljoen verkochte computers staat Acer volgens Gartner wereldwijd nog altijd op de tweede plaats (12,9% marktaandeel). Gevolgd door Dell met een kleine 10 miljoen verkochte systemen (11,9% marktaandeel). IDC denkt daar precies het omgekeerde over.

Ook wat betreft de machtsverhoudingen op de Amerikaanse markt zijn de bureaus het niet met elkaar eens. HP en Dell staan onomstreden op kop, maar de

PC-markt wereldwijd Q1-2011

Fabrikant	Gartner			IDC		
	Marktaandeel	Aantal ¹	Groei	Marktaandeel	Aantal ¹	Groei
HP	17,6%	14,8	-3,4%	18,9%	15,2	-2,8%
Acer	12,9%	10,9	-12,2%	11,2%	9,0	-15,8%
Dell	11,9%	9,9	-2,2%	12,8%	10,3	-1,8%
Lenovo	9,7%	8,1	16,6%	10,1%	8,2	16,3%
Toshiba	5,7%	4,8	5,3%	6,0%	4,8	3,8%
Overig	42,3%	35,6	-0,2%	41,0%	33,1	-4,8%
Totaal		84,3	-1,1%		80,6	-3,2%

¹ in miljoenen

Bron: Gartner, IDC 2011

derde podiumplek wordt bij Gartner met ruim 1,8 miljoen verkochte computers bezet door Acer. IDC zet de Aziaten daarentegen op plek vijf (1,3 miljoen verkochte pc's). Toshiba en Apple staan hier op plaats drie en vier. Afgezien van de kleine verschillen in aantallen zijn Gartner en IDC het wel met elkaar eens dat van de bedrijven in de top 5 in de VS alleen Apple en Toshiba het voor elkaar kregen om te groeien. Bij beide fabrikanten steeg de verkoop vergeleken met het jaar ervoor tussen de 9,6 en 18,9 procent. Wereldwijd gezien is Lenovo met een groei van meer dan 16% de grootste winnaar.

De door Gartner geconstateerde afgenomen vraag bij consumenten wordt door Context ook voor Europa, het Midden-Oosten en Afrika bevestigd. De totale verkopen in de EMEA-regio liepen met zo'n 2,9 procent terug ten opzichte van het eerste kwartaal van 2010. In het eindgebruikerssegment kwam Context uit op een afname van 16,5 procent. Wel zouden er regionaal – met name in West-Europa – grote verschillen zijn. In Groot-Brittannië, Italië en Spanje liepen de verkopen soms duidelijk sterker terug dan in de rest van de EMEA-regio. Frankrijk en Duitsland zouden als enige nog groeien. (mvdmm)

Philips stoot tv's af

Philips stoot het onderdeel Television af en sluit hiervoor een joint venture met TPV Technology. De Taiwanese fabrikant zal 70 procent van het nieuwe bedrijf in handen krijgen. Philips behoudt de resterende 30 procent. De definitieve contrac-

ten moeten uiterlijk eind dit jaar ondertekend zijn. Het nieuwe bedrijf (waarvan de naam nog niet bekend is) gaat vermoedelijk dus vanaf 2012 de televisies produceren. De consument en de handel zullen daar echter weinig van merken.

Volgens Philips-CEO Frans van Houten draagt de samenwerking bij "aan de schaalgrootte en focus die nodig zijn om onze televisieactiviteiten weer winstgevend te maken en om succesvol te opereren op de dynamische tv-markt." Philips draagt het recht om de merknaam Philips te gebruiken over aan de joint venture en krijgt vanaf 2013 royaltyafdrachten van 2,2 procent van de omzet. De waarde van de aandelen zal volgens het persbericht pas later definitief worden vastgelegd en berekend worden op basis van de winst die het bedrijf maakt vanaf 2012. Philips kan de royalty's pas drie jaar na de start van de joint venture opeisen. Daarnaast is duidelijk geworden dat Philips op zijn vroegst zes jaar na de start haar aandelen kan verkopen of geheel uit de joint venture kan stappen.

TPV Technology is overigens geen onbekende voor de oorspronkelijke gloeilampenfabriek. Zes jaar geleden heeft Philips de monitorafdeling al aan TPV Technology verkocht. Bovendien produceert TPV in licentie alle tv's van Philips die in China worden verkocht. In de VS, Canada en Mexico behoudt Funai de licentie voor Philips-tv's, in India geldt dat voor Videocom. Genoemde landen zijn niet in de nieuwe joint venture opgenomen.

Volgens Philips heeft de divisie Television in 2010 drie miljard euro omgezet. Dat is nog geen 10 procent van de totale omzet van het bedrijf. Philips is al meer dan 80 jaar actief op het gebied van televisies. Het bedrijf was vroeger een van de grootste spelers in de tv-branche, maar richt zich tegenwoordig meer op technische innovatie. (mvdmm)



Nieuwe eigenaar, maar hetzelfde merk: Philips-tv's komen vanaf 2012 uit Taiwan.

Je eigen webshop

Webspaceaanbieder Strato heeft begin vorige maand de dienst DownloadShop gelanceerd. Hiermee kun je je eigen professionele webshop opzetten en digitale producten als muziek, e-books, video's enzovoorts verkopen. Speciale programmeerkennis

is niet nodig en je betaalt per maand. Je kunt de DownloadShop volledig via de browser bedienen. De dienst is gebaseerd op het ePages-model. Eerst kies je een passend ontwerp en pas je de paginaopmaak aan met de drag&drop-functie van de WYSI-

WYG-editor. Ook kun je de HTML-broncode van de website direct bewerken en optimaliseren.

Net als voor de andere webshops – BasicShop en AdvancedShop – biedt Strato online ondersteuning om de shop vorm te geven.

Strato, wil e-commerce met de DownloadShop "bereikbaar en dynamisch maken." Klanten zouden daarbij profiteren van een booming marktsegment. De Strato DownloadShop is per direct beschikbaar voor 14,90 per maand (excl. BTW). (mvdmm)

Intel investeert 20 miljoen in tabletsoftware voor studenten

Intel investeert 20 miljoen dollar in softwareproducent Kno.com.

Dit bedrijf maakt educatieve programma's voor studenten. Kno



Stay In The Kno

 Submit

Overgenomen door Intel? Nieuw tablet? Van de website van Kno word je niet wijzer.

heeft vorig jaar naamsbekendheid opgebouwd door een tablet met twee 14"-displays aan te kondigen. Het bedrijf ontving daar onder andere 46 miljoen dollar voor van het venture capital-bedrijf van browserpionier Marc Andreessen. De tablet zal een dualcore van ARM hebben, maar had eigenlijk al eind vorig jaar moeten uitkomen. Na verschillende vertragingen werd in de branche gespeculeerd dat Kno de hardwareontwikkeling zou hebben opgegeven.

In de persberichten van Intel wordt met geen woord meer gerept over een eigen tablet, maar lezen we alleen over 'touch-based applications' die op Intels 'educational platforms' zouden werken. De links naar de technische details van het tablet zijn inmiddels dood. Ook op de website van Kno was tot redactiesluiting geen informatie te vinden, maar kon je alleen je e-mailadres achterlaten om je naam op een mailinglijst te krijgen. (mvdm)

EU: "Geen internetblokkades zonder wetgeving"

Volgens de advocaat-generaal van het Hof van Justitie van de EU mag een internetprovider niet gedwongen worden om een systeem te gebruiken waarmee elektronische communicatie kan worden gefilterd en geblokkeerd ter bescherming van intellectuele eigendomsrechten. Dit schendt namelijk de grondrechten van de Europese Unie.

Aanleiding is een juridische strijd tussen de Belgische Sabam – een vereniging van auteurs, componisten en uitgevers – en internetprovider Scarlet Extended SA. Scarlet werd in 2007 al veroordeeld voor het schenden van copyright door muziekbestanden van haar klanten te verspreiden met peer-to-peer software. Scarlett heeft vervolgens het Hof verzocht of het mogelijk is een filter- en blokkadesysteem onder Europees recht (met name

het Europees Handvest van de grondrechten) in te voeren.

In de conclusie van midden april constateert advocaat-generaal Cruz Villalón allereerst dat alle bestanden in het netwerk van Scarlet in dat geval zouden moeten worden gefilterd. Daarnaast zou Scarlet een blokkade moeten instellen voor het geval er bestandspakketten worden verzonden of ontvangen met content waarop copyright berust. De maatregel heeft daarbij niet alleen betrekking op klanten van Scarlet, maar ook op internetgebruikers die bestanden naar klanten sturen of ontvangen. Daarnaast wijst de advocaat-generaal erop dat een dergelijke verplichting mogelijk een duurzame invloed heeft op alle internetproviders. Hiermee wordt de juridische en economische verantwoordelijkheid voor de strijd

tegen illegale kopieën verlegd naar internet.

Volgens de advocaat-generaal worden om die redenen de rechten op het correspondentiegeheim, bescherming van persoonsgegevens en op de vrijheid van informatie geschonden. Zulke maatregelen zijn alleen toegestaan als die gebaseerd zijn op een "nationale, toegankelijke, duidelijke en voorzienbare rechtsgrondslag." De Belgische rechtsgrondslag, waarop Scarlett werd veroordeeld, voldoet echter niet aan deze eisen.

De advocaat-generaal heeft het Hof van Justitie dan ook de aanbeveling gedaan dat internetproviders op basis van het Belgische recht dergelijke omvangrijke filtering en blokkades niet mogen opleggen. De conclusies zijn voor het Hof overigens niet bindend, omdat het een voorlo-

pige opinie betreft. Wel kunnen ze de definitieve justitiële besluitvorming beïnvloeden.

Volgens Nederlands recht zijn accessproviders ook niet verantwoordelijk voor de inhoud van bestanden die worden verzonden dan wel ontvangen. Dit is te lezen in artikel 6:196c van het Burgerlijk Wetboek, waarin staat dat degene die informatie doorgeeft die van een ander afkomstig is of toegang verschaft tot een communicatienetwerk, niet aansprakelijk is voor de doorgegeven informatie als hij "a. niet het initiatief tot het doorgeven van de informatie neemt; b. niet degene is die bepaalt aan wie de informatie wordt doorgegeven; en c. hij de doorgegeven informatie niet heeft geselecteerd of gewijzigd." (mvdm)



Geautomatiseerd proces maakt ontwikkelen accu's makkelijker

Wildcat Discovery Technologies, een start-up uit het Californische San Diego, heeft materiaal ontwikkeld om lithium-ionen-accu's met zo'n 25 procent meer capaciteit te maken. De accu's zijn bedoeld voor elektronische auto's en mobiele elektronica, aldus de online uitgave van Technology Review. Methodes met zogeheten

'high throughput screening' worden in de farmaceutische en chemische industrie vaak toegepast voor het ontwikkelen van nieuwe verbindingen en katalysators. Ook bedrijven die accu's maken, gebruiken deze techniek steeds vaker. Met de methode van Wildcat is het nu echter ook mogelijk om volledige accucellen te testen

en niet alleen afzonderlijke componenten als elektroden.

Het materiaal dat Wildcat met zijn nieuwe proces heeft ontwikkeld, is een variant van een lithium-kobalt-fosfaat. Dit materiaal zou niet door een normale testprocedure komen omdat het met een spanning werkt die de elektrolytlaag van een normale accu

snel om zeep kan helpen. In combinatie met een nieuwe elektrolytreceptuur bleek het wel te kunnen. De nieuwe accu kan de hoge spanning daardoor wel 'overleven'. Er met al werden maar liefst 4000 afzonderlijke materialen getest voordat men tot de gewenste mix kwam. Het onderzoek heeft vier maanden geduurd. (mvdm)



Kort nieuws

Spotify heeft vanaf 1 mei de luistertijd van gratis luisteraars beperkt. De dienst wil hiermee de verkoop van abonnementen stimuleren. Als extra lokkertje krijgen gebruikers deze maand de kans om de premiumdienst 30 dagen gratis

uit te proberen. Ook moet de dienst binnenkort nieuwe functionaliteiten onthullen.

De Stichting Internet Domeinregistratie Nederland heeft in **2010 meer domeinnamen** uitgegeven dan ooit. Het aantal

registraties steeg tot 4.192.454. Inmiddels zijn er al 4,3 miljoen domeinnamen, waarmee .nl derde is van de ruim 250 landendomeinen wereldwijd.

Dropbox heeft meer dan 25 miljoen gebruikers. Omdat het

merendeel daarvan buiten de VS woont, heeft het bedrijf de lokalisatie nu bovenaan op de prioriteitenlijst gezet. Dagelijks worden meer dan 200 miljoen documenten heen en weer gestuurd naar de servers van Dropbox.

Bescherming door de Cloud

Met een ludieke presentatie in het monumentale gebouw van de vrouwenvereniging in Nieuwersluis heeft de Nederlandse netwerkspecialist Sitecom zijn Cloud Security-programma gelanceerd. Dit is een antivirus-component die in de nieuwe Pure E-motion X-serie 2.0 gigabit routers wordt ingebouwd. Sitecom sloot hiervoor een samenwerkingsverband met SurfRight, het bedrijf achter de antivirus-oplossing Hitman Pro. Het grote voordeel ten opzichte van traditionele antivirussoftware op de pc is dat alle apparaten die met of zonder draad verbinding maken met internet via de WLAN-router beschermd zijn, dus ook een notebook, tablet,

mediaspeler of smartphone. Overigens pretendeert Sitecom met dit product niet in één klap de lokale antivirusprogramma's overbodig te maken, maar ziet het als een aanvulling op de bestaande antivirusoplossingen.

Sitecom Cloud Security bestaat uit een viertal onderdelen, waar je een abonnement op kunt nemen: antivirus/antimalware, antiphishing, bescherming tegen onveilige websites (URL-blokking) en reclameblokkering. Na activering van de service werkt de router via een proxy samen met de servers van Sitecom. Gevaarlijke websites worden door de servers herkend en vervolgens door de router tegengehouden. Dit geldt voor ongewenste



advertenties en frauduleuze websites die proberen persoonlijke gegevens te achterhalen (phishing). De gebruiker wordt ook beschermd tegen het downloaden van bestanden met virussen via het web.

De eerste routers die zijn uitgerust met Sitecom Cloud Security zijn de WLR-4000 Wireless Gigabit Router 300N X4 en de WLR-5000 Wireless Gigabit Rou-

ter 300N X5. Deze zijn te herkennen aan een speciaal logo. Bij de routers wordt een coupon geleverd met een activatiecode. Het abonnement voor de eerste zes maanden is overigens gratis en wordt niet automatisch verlengd. De prijs voor een jaarabonnement voor alle onderdelen is €14,95, maar de onderdelen zijn ook los aan te schaffen. (nkr)

3D-display zonder bril

Op de displaybeurs FPD in Shanghai stelde Samsung een 55-inch 3D-display voor waar je geen 3D-bril voor nodig hebt. Het display bestaat uit twee LCD's. Het eerste zorgt voor de beeldinhoud, het tweede daarbovenop dient als lens, die in ingeschakelde toestand zijn brekingsindex verandert. Op deze manier worden de beelden voor

het linker- en het rechteroog in de juiste richting gestuurd. In uitgeschakelde (2D)-toestand vervalt de extra breking van het licht uit de LCD met de beeldinhoud en ziet ieder oog hetzelfde beeld.

In de 3D-modus laat Samsung op het Full-HD display negen aanzichten van dezelfde scène zien. De optimale kijkafstand

tot het scherm met 1,40 meter diagonaal moet tussen 2,5 en 6 meter liggen. Het zou gaan om een Integral Imaging Display, waarbij de overgang tussen de aanzichten geen onaangename sprongen in de weergave veroorzaakt wanneer de kijker van positie verandert en dus van het ene aanzicht naar het volgende gaat.

Met zijn fluorescentie (CCF)-backlight moet het display een luminescentie van 500 cd/m² halen. Als maximale contrastratio noemt Samsung 4000:1. Wanneer dit brillose 3D-display op de markt komt, is nog onbekend. Samsung rekent op ongeveer drie jaar voordat het concept rijp is voor serieproductie. (jmu)

Opslagkwartetten

Sharkoon heeft zijn toch al zeer omvangrijke assortiment QuickPorts uitgebreid met de meer dan 1 kilo zware en circa 100 euro dure Quattro-versie. Dit is een dockingstation waarmee je makkelijk 'kale' SATA-harde schijven kunt aan- en loskoppelen van desktop-pc's en notebooks.

Zulke dockingstations zijn bijvoorbeeld handig voor het maken van back-ups. De adapters gebruiken in principe dezelfde techniek als externe harddiskbehuizingen. In essentie gaat het dus om een USB-SATA bridge-chip met een voeding en natuurlijk een behuizing.

De nieuwe dockingstation van Sharkoon kan maximaal 4 harde schijven in 2,5- en 3,5"-formaat opnemen en via eSATA of USB 3.0 met een computer verbinden. Voor beide interfaces wordt een kabel van 1 meter meegeleverd, evenals een lichtnetadapter. Twee regelbare ventilatoren koelen de schijven. Iedere bay heeft

een aparte powerknop voor de ingestoken harde schijf. Volgens Sharkoon bedraagt de maximale capaciteit per schijf 3 TB.

Bij het aansluiten via USB 3.0 zorgt een ingebouwde hub voor het gelijktijdig kunnen benaderen van alle ingestoken schijven. Om ze allemaal via SATA te benaderen, moeten de SATA-hostadapter en diens stuurprogramma de Port Multiplier-functie ondersteunen. Dat geldt voor

veel SATA-II adapterchips van de firma JMicron en ook voor veel chipsets van AMD of Intel, voor zover de geïntegreerde SATA-controllers in de AHCI- of RAID-modus draaien. Een directe kopieerfunctie biedt de QuickPort Quattro niet.

Ook Freecom heeft een SATA-dockingstation met bijzondere eigenschappen, namelijk vier ex-

terne interfaces: USB 2.0, eSATA, FireWire 400 en FireWire 800. Daarmee kun je bij de ongeveer 60 euro kostende Hard Drive Dock Quattro de ingestoken 2,5- of 3,5-inch harddisk benaderen. De Hard Drive Dock Pro (40 euro) ondersteunt alleen USB 2.0, maar kan met een extra kabel ook nog IDE-schijven aankoppelen.

Veel gebruikers hebben het griezelig om hun harde schijf als insteekkaart rechtop te gebruiken. Ook al werken moderne harde schijven in deze positie zonder problemen, je kunt er wel veel makkelijker tegenaan stoten. Daarom biedt Sharkoon met de QuickDeck een alternatief dockingstation, waarin de harde schijven plat liggen. Deze kan tot nu toe alleen via eSATA of USB 2.0 aangekoppeld worden. Het bedrijf heeft ook beschermhoesjes van siliconenrubber ontwikkeld, die je als een sok over de 2,5- of 3,5"-drives kunt trekken om ze te beschermen tegen stoten. (jmu)

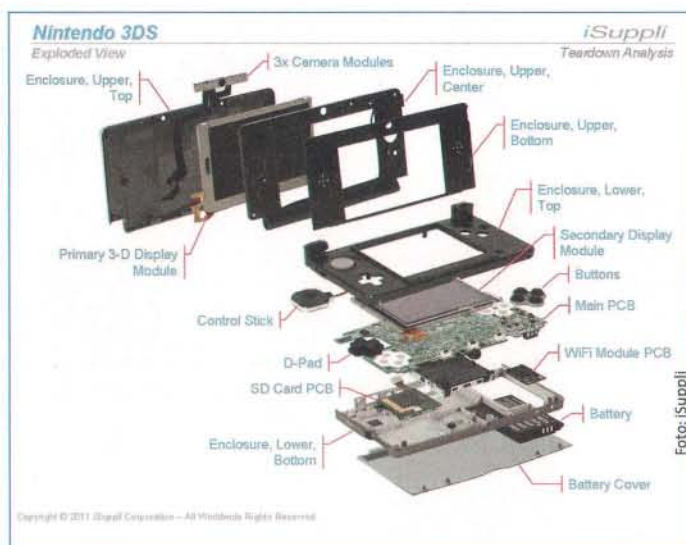
Sharkoon QuickPort Quattro, vier 2,5- of 3,5-inch harde schijven aan één kabel.



3DS-hardware ontleed

Nintendo's nieuwe mobiele console 3DS is door iSuppli volledig gedemonteerd om achter de materiaalkosten van de hardware te komen. Volgens dit onderzoek gebruikt de console een door Sharp voor Nintendo geproduceerde System on Chip (SoC), waarin een dualcoreprocessor van ARM zit.

Volgens de Japanse chipfabrikant Digital Media Professionals wordt hun GPU Pica200 gebruikt. Deze op 200 MHz geklokte grafische chip ondersteunt bilinear texture filtering en 2x2 antialiasing. De theoretische polygoonperformance zou daarom ten opzichte van de vorige console, de DSi, met 15,3 miljoen polygoon/s weliswaar bijna met een factor 130 verbeterd zijn, maar haalt daarmee toch maar een zesde van de theoretische waarde van de actuele PowerVR SGX540. Deze laatste grafische chip kun je bijvoorbeeld in Samsungs smartphone Galaxy S vinden.



De twee beeldschermen nemen alleen al circa een derde van de hardwarekosten van de Nintendo 3DS voor hun rekening.

Wat het geheugen van de 3DS betreft zijn de analisten van iSuppli en iFixit, dat de 3DS ook uit elkaar

haalde, het niet met elkaar eens. De eersten gaan uit van 96 MB RAM, terwijl de laatsten op 128

MB RAM uitkomen en dit met een röntgenfoto van de chip bewijzen. Het FCRAM is afkomstig van Fujitsu en haalt bij een kloksnelheid van 200 MHz een doorvoersnelheid van 3,2 GB/s. Hier komt dan nog 2 GB flashgeheugen bij, waarvoor zowel Samsung als Toshiba als leveranciers bekend zijn. Verder noemt iSuppli een gyroscoop van InvenSense, een accelerometer van ST Micro en een WLAN-chip van Atheros voor IEEE 802.11b/g. De pure hardwarekosten komen volgens iSuppli op circa 73 euro. Alleen al een derde daarvan komt voor rekening van de beide displays van Sharp. Dat zijn de autostereoscopische LS035T7LE38P met 800 x 240 pixels en een diagonaal van 3,5 inch, en het monoscopische touchscreen LS030Q7DW48P met 320 x 240 pixels op een diagonaal van 3 inch. Zie ook p. 89 voor een bespreking van de Nintendo 3DS. (jmu)

TV met gezichtsherkenning

Toshiba Europe komt met een nieuwe lijn slimme en 'persoonlijke' LED-tv's, de UL863-serie. Het bijzondere aan deze serie is 'Personal-TV'. De tv kan namelijk via de ingebouwde camera met behulp van gezichtsherkenning tot vier verschillende personen identificeren en automatisch hun persoonlijke instellingen laden. De instellingen omvatten persoonlijke beeldinstellingen en een persoonlijke lijst van favoriete kanalen. De tv onthoudt ook het laatste geluidsvolume van de betreffende kijker en herstelt dit automatisch.

wanneer hij of zij de tv weer aanzet. De camera ziet ook of er iemand voor het toestel zit en kan de tv automatisch op stand-by zetten.

Met de UL863-tv's heb je ook toegang tot 'Toshiba Places'. Dit is het content- en dienstenplatform van Toshiba. De tv's ondersteunen de HbbTV-standaard (Hybrid broadcast broadband TV), het opnemen van video via USB en ze hebben een ingebouwde WLAN-module.

Toshiba heeft in de UL863-serie ook haar Auto Calibration-tool ingebouwd. Sluit je een beeldanalyse op de usb-poort aan, dan stelt de tool de instellingen zo af dat je een beeldkwaliteit krijgt die je normaal alleen vindt in high-end tv's en professionele studioapparatuur, aldus het persbericht van Toshiba.

De nieuwe UL863 serie bestaat uit tv's met schermgroottes van 32" (81 cm), 37" (94 cm), 42" (107 cm) en 46" (117 cm). De tv's moeten in het tweede kwartaal van 2011 op de markt komen voor een adviesprijs vanaf 799 euro inclusief BTW. (jmu)



LCD-etalage

Samsung begint met de serieproductie van zijn vorig jaar op de SID (Society for Information Display) voorgestelde transparante LC-displays. Allereerst moeten 22"-schermen met en zonder kleurfilter geproduceerd worden. Het op de SID getoonde 46"-scherm gebruikt het omgevingslicht als lichtbron. Is de omgeving zeer donker, dan gaan de leds aan die zich bevinden aan de randen van het Edge LED-backlight. Dat schijnt ook het geval te zijn bij de geplande 22"-schermen. Bij normaal gebruik moeten deze slechts een tiende van de normale hoeveelheid energie verbruiken.

De LCD's hebben een HDMI-ingang en een USB-interface. De output van de aanraakgevoelige laag gaat via USB naar een aangesloten apparaat. Mogelijke gebruikstoepassingen voor de nieuwe schermen moet je volgens Samsung zoeken in de reclame, bijvoorbeeld als (bijna doorzichtig) touchscreen dat geïntegreerd is in een etalage. Onlangs heeft de fabrikant eveneens een 14-inch AMOLED-



Doorzichtig ondanks actief beeld, Samsung wil vanaf nu ook transparante LCD's gaan produceren.

variant in een notebook gepresenteerd.

De 22"-schermen hebben een resolutie van 1680 x 1080 pixels en bereiken volgens Samsung een contrastratio van 500:1. In de planning staan een monochrome (zwart-wit)-variant en een kleurenscherm. Terwijl bij normale LCD's slechts 5 procent van de achtergrondverlichting het schermoppervlak bereikt, laat het zwart-wit scherm 20 procent van het licht door. De transparantie van het kleurenscherm ligt volgens Samsung op ongeveer 15 procent. (jmu)

Camcorder-lente op de NAB

Op de NAB in Las Vegas toonden verschillende fabrikanten hun nieuwste camcorders. Toshiba richt zich met twee camcorders op het bredere publiek, terwijl Sony en JVC de meer professionele gebruiker willen aanspreken met onder meer verwisselbare objectieven (Sony) en 3D-mogelijkheden (JVC).

Nog in het tweede kwartaal van 2011 wil Toshiba een bredere consumentenmarkt aanboren met twee nieuwe camcorders, de Camileo B10 en de P100. Beide kunnen MPEG-4 gecodeerde videodata opslaan op SDXC-kaarten met een capaciteit tot 64 GB. Met een gewicht van goed 100 gram moet de Camileo B10 vooral spontane video-opnamen mogelijk maken. De binnenkant is hetzelfde als die van de waterdichte BW10. De P100 richt zich met zijn opnameresolutie van 1080p bij 30 frames per seconde en 5-voudige optische zoom op

de amateurfilmers die hoge eisen stellen. Het apparaat heeft een uitklapbare monitor van 2 inch. De opnamen kun je met een pauzetoets onderbreken, zonder dat er een nieuw bestand wordt aangeemaakt. Beide camcorders zijn met een HDMI-poort uitgerust. Prijzen heeft Toshiba nog niet genoemd.

De Sony NEXFS 100 gaat uit van het bekende E-mountsysteem voor verwisselbare objectieven. Deze camcorder, die eerder in het professionele segment thuishoort, bevat een chip met 3,53 MP-resolutie. De FS 100 slaat maximaal 50p-materiaal in het AVCHD-formaat op met 28 Mbit/s. Het apparaat integreert gps-gegevens voor geotagging in de videobestanden. Zonder objectief moet de FS 100 voor circa 7200 euro ergens aan het eind van de zomer te krijgen zijn.

Sony presenteert eveneens een regen- en stofbestendige camcorder in het bekende compacte



Uitklapbaar display, Full HD-resolutie en 5x-zoom, de Toshiba P100 moet ook veeleisende amateur-cineasten een krachtige techniek bieden.

ontwerp: de HXR-NX-70. Deze neemt video in AVCHD-formaat met maximaal 50 fps op. Het objectief biedt een 10-voudige optische zoom. Binnenin zit 96 GB geheugen. De behuizing is volgens Sony stof- en waterdicht, zoals bij de IPX-4 en de IP54. Via USB kun je opnamen zonder tussenkomst van een computer naar een externe harde schijf wegschrijven. De NX-70 wordt in de zomer verwacht voor een prijs van minder dan 3000 euro.

JVC heeft het prototype van een nieuwe professionele 3D-camcorder voorgesteld. Deze

GY-HMZ1 is in staat beelden voor links en rechts met 1920×1080 pixels vast te leggen dankzij een geïntegreerd 3D-dubbelobjectief en een speciale JVC-chip voor snelle dataverwerking van HD-video's. Voor iedere lens van het 3D-objectief is er een aparte 3,32-MP converterchip aanwezig. De camcorder werkt met 24p of 50i, hij slaat video's op in 3D met 34 Mbit/s of met 24 Mbit/s in 2D-modus. Bovendien kan hij 3D-foto's en serieopnamen maken. Wanneer hij hier verkrijgbaar zal zijn en voor welke prijs is nog niet bekend. (jmu)

Piepklein huisje

De nieuwe ultracompacte SMD-packages (surface-mounted device) die chipfabrikant NXP onlangs aankondigde, zijn alleen geschikt voor knutselaars die over een zeer goed ontwikkelde motoriek beschikken. De SOT1115 en SOT1116 voor logic-chips zijn nog eens tot 60 procent kleiner dan hun voorgangers en die zijn zonder microscoop al nauwelijks met de hand te solderen. De pads zitten in een raster van slechts 0,3 mm en de behuizing met

zes contacten meet slechts $0,9 \text{ mm} \times 1,0 \text{ mm} \times 0,35 \text{ mm}$. Volgens NXP zullen de miniatuurchips vooral in mobiele telefoons, tablets en SD-kaartjes worden gebruikt. (jmu)



De chipbehuizingen SOT 1115 en 1116 zijn voor logic-chips in mobieltjes bedoeld.

CI+ Module van UPC

UPC heeft op 26 april haar digitale televisiediensten uitgebreid met een CI+ Module die in een televisie met CI+ ondersteuning kan worden gestoken. Daarmee vervalt de noodzaak van een UPC-mediabox. Als klant krijg je de CI+ module van UPC in bruikleen.

Het grote voordeel van de CI+ module is dat je geen extra afstandsbediening en apparatuur (inclusief kabels) meer nodig hebt om digitale televisie van UPC te kunnen kijken. Met de module is het ook eenvoudiger om een tweede tv op UPC aan te sluiten. De CI+ standaard ondersteunt in tegenstelling tot de mediabox geen interactieve digitale televisie of pauzeermoge-

lijkheden (timeshift). De actuele lijst van televisietoestellen die geschikt zijn voor de CI+ module is te vinden op www.upc.nl/ci-plus.

Het maandelijks tarief voor de CI+ module is hetzelfde als voor de bestaande digitale abonnementen met een UPC Mediabox: € 5,- per maand voor UPC Digitale TV met 50 zenders en € 10,- per maand voor UPC Digitale TV Royaal met 90 zenders, naast de kosten voor Kabel TV en Radio. De CI+ module wordt in eerste instantie vanaf 26 april via www.upc.nl en een beperkt aantal retailpartners aangeboden. Gaandeweg zullen meer verkoopkanalen worden toegevoegd, aldus UPC. (jmu)

INDUSTRIAL COMPUTERS AND EMBEDDED SYSTEMS

Micropower importeert, ontwerpt en assembleert industriële computers en embedded systemen. Onze industriële PC's worden naar uw wens samengesteld en in eigen huis vakkundig geassembleerd. Daarnaast levert Micropower een compleet assortiment industriële computercomponenten, beeldschermen, fanless Mini-PC's en Panel-PC's.

Micropower. Effectief in IPC.



MICROPOWER BV
Minervum 7329
4817 ZD Breda
T +31 (0)76 520 53 10
info@micropower.nl
www.micropower.nl



Muziek uit Amazons Cloud

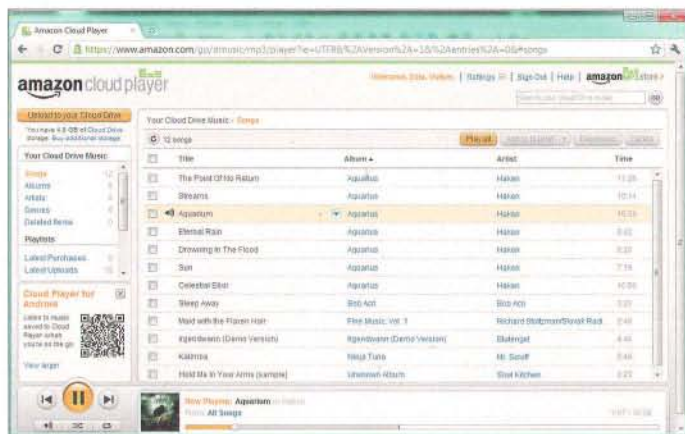
Amazon is nog voor Apple en Google in Amerika gestart met zijn Amazon Cloud Drive met geïntegreerde muziekstreaming. De dienst lijkt op de Music Locker van MP3tunes.com, waarvan de makers het de afgelopen jaren meerdere malen met de muziekindustrie aan de stok hebben gekregen.

Als je jezelf bij Cloud Drive aanmeldt met je Amazon-account, mag je gratis 5 GB aan muziek (of andere bestanden) op de server van Amazon zetten. Muziek die daar als MP3 of FLAC op staat, kun je via de webinterface van de Amazon Cloud Player afspelen. Muziek die je bij de Amerikaanse AmazonMP3.com koopt, belandt automatisch op de Cloud Drive. Als je dit jaar een album koopt in de MP3-shop, krijg je bovendien nog eens 20 GB aan opslagruimte voor een jaar.

Amazons MP3 Uploader helpt je op basis van Adobe AIR met het uploaden van complete muziekverzamelingen. Als je meer ruimte nodig hebt, kun je jaarlijks voor 20, 50, 100, 200, 500 of zelfs 1000 dollar het bedrag in gigabyte huren. De muziek die je in de huiseigen MP3-shop koopt wordt niet bij de opslaglimiet geteld. De online opslagruimte wordt naar verwachting bij Amazon S3 (Simple Storage Service) gehost.

Apples iOS wordt op dit moment niet door Amazon ondersteund. Je hebt wel toegang tot de Cloud Drive, maar omdat de Player for Web gebruik maakt van Flash, krijg je alleen de melding "Your browser is not supported".

Zoals verwacht protesteert de muziekindustrie tegen deze streamingmogelijkheid. Volgens sommigen moet Amazon voor



Met de Cloud Player kun je de muziek die op Amazons Cloud Drive staat afspelen. Dat kan via een webapplicatie of met een app voor Android.

het streamen van muziek aparte licenties hebben, en die hebben ze niet. Amazon heeft al wel met de grote muzieklabels gesproken, maar de onderhandelingen over streaminglicenties eigenhandig

opgeschort tot na de marktintroductie om de service snel te kunnen starten.

Het is nog niet bekend wanneer deze dienst in Europa beschikbaar is. (nkr)

Google komt met een Vind-ik-leuk-knop

Google wil de zoekresultaten beter sorteren op basis van de voorkeuren van je vrienden. Op de resultaatpagina's van een zoekopdracht komt een knop met '+1' die op een Vind-ik-leuk-knop van Facebook lijkt. Als vrienden zulke aanbevelingen hebben gedaan, zal Google de betreffende links een hogere prioriteit geven.

Google ziet mensen als je vrienden als ze een profiel bij Google hebben en in je Gmail-adresboek staan, bij je contactpersonen van Google Talk horen, of als je ze volgt bij Google Reader of Google Buzz. Google wil in de toekomst ook andere kanalen gebruiken om vrienden op te sporen, bijvoorbeeld via Twitter.

Met Googles +1-functie kun je vrienden op interessante zoekresultaten wijzen.

De +1-functie werkt op dit moment alleen nog bij Google.com in het Engels. Bovendien moet je deze experimentele functie bij Google Labs (www.google.com/experimental) inschakelen.

Als je jezelf met een Google-account hebt aangemeld en een profiel hebt aangemaakt, kun je +1 gebruiken. Als je dan op de +1-knop naast een zoekresultaat klikt en je vrienden bij een zoekopdracht bij hetzelfde resultaat komen, zet Google daar onder dat jij dat leuk vond. Dat werkt ook met advertenties op de resultaatpagina's. Bovendien komen de pagina's waar je zelf een +1 aan toegekend hebt op een favorietenlijst op je profielpagina te staan. (nkr)

Noud van Kruysbergen +1'd this

Snel bij al je media met Nero

Sinds half April heeft Nero het gratis te downloaden programma Kwik Media online gezet. Daar kun je foto's, muziek en video's mee organiseren, beheren, uitwisselen en afspelen, maar ook op sociale media zetten en elementair bewerken. Het programma lijkt verdacht veel op de MediaHub van Nero's Multimedia Suite 10, en zal daar bij een up-

date ook aan toegevoegd worden. Kwik Media heeft een eigen app-store. Met de app Move It (€ 4,99) kunnen Android-gebruikers hun iPod-playlists synchroniseren en afspelen. Verder zijn er apps voor gezichtsherkenning (€ 0,99), maar ook om Blu-rays af te spelen (€ 29,99). (nkr)

Softlink 1106014

Windows Home Server 2011 klaar

Microsoft heeft de ontwikkeling van Windows Home Server 2011 (WHS) en Small Business Server 2011 Essentials (SBS Essentials) afgerond. WHS wordt op het moment al aan hardwarefabrikanten geleverd. De eerste WHS-apparaten worden in mei verwacht. SBS Essentials zal ook zonder hardware kunnen worden geleverd. Volgens Microsoft moet ook die vanaf mei leverbaar zijn.

Beide besturingssystemen zijn gebaseerd op de Windows Server 2008 R2. In de bètafase werden de verschillen met de oude

WHS al duidelijk, waarbij het slechte nieuws was dat de Drive Extender-functionaliteit uit WHS is geschrapt. Met deze techniek kon je van verschillende harde schijven een redundante pool maken, waardoor gebruikers niet meer geconfronteerd werden met driveletters of zich zorgen hoefden te maken om de zekerheid van de data via een lastige en vaak ook dure RAID-oplossing. Daar voorzag het systeem nagenoeg automatisch in als er maar voldoende schijven werden geplaatst. (nkr)

LibreOffice portable

Het LibreOffice-team heeft samen met het project Portable-Apps.com een variant van het op OpenOffice.org gebaseerde kantoorpakket uitgebracht om op een usb-stick te installeren. Daar zitten alle beschikbare talen bij. Het programma wordt geïnstalleerd in het startmenu van de Portable-Apps-suite. Die suite biedt software die speciaal voor usb-

sticks is samengesteld uit allerlei mogelijke toepassingsgebieden voor Windows-pc's.

De portable-versie heeft nummer 3.3.2 en loopt daarmee in de pas met de reguliere versie. Alle programma's en functies kunnen dan ook volledig gebruikt worden. (nkr)

Softlink 1106014



De functieomvang van de portable-versie van LibreOffice is geheel vergelijkbaar met die van zijn grote broer.

Office 365 online

Microsoft Office 365 bestaat uit een online combinatie van de Office Web Apps, SharePoint Online, Exchange Online en Lync Online. Deze clouddienst is met name bedoeld voor bedrijven in het MKB-segment. De wat kleinere bedrijven hoeven dan geen grote uitgaven meer te doen voor onder andere Exchange-servers en Office-licenties, maar kunnen per werknemer een abonnement op de online diensten afsluiten.

De bètaversie van Office 365 is nu openbaar en kun je gratis proberen. Als de definitieve versie uitkomt, wordt je account omgezet in een proefabonnement en kun je die nog 30 dagen gebruiken voordat je moet beslissen of je dat wilt omzetten in een abonnement.

Onder meer KPN en UPC gaan hetzelfde pakket aanbieden in Nederland, maar dan met extra

uitbreidingen. Je bent dus niet helemaal afhankelijk van Microsoft. De gegevens worden opgeslagen in een datacentrum in Dublin, met een fallback naar Amsterdam. Het grote voordeel hiervan is dat de gegevens binnen de EU blijven. De service van KPN kost 50 euro pp/pm en heeft wat extra mogelijkheden, waaronder een optionele back-up via UMTS.

De prijzen van Microsoft variëren van € 1,80 per persoon per maand voor alleen een basis e-mailvoorziening tot € 22,75 pp/pm met alle toeters en bellen, inclusief 24/7 telefonische ondersteuning. Voor zzp'ers en kleine bedrijven tot 25 medewerkers gaan de elementaire cloudfuncties € 5,25 per gebruiker per maand kosten. (nkr)



Alle wachtwoorden centraal

Voor het aanmelden bij verschillende websites moet je iedere keer weer een ander (goed) wachtwoord verzinnen en, niet onbelangrijk, onthouden. Na verloop van tijd zie je door de bomen het bos niet meer. Je kunt iedere keer je wachtwoord weer laten toesturen, maar dat schiet niet op. Daardoor krijg je al gauw de gevaarlijke neiging om een makkelijk en universeel wachtwoord te bedenken.

Met Kaspersky Password Manager hoeft dat niet. Dit programma onthoudt al je gebruikersnamen en wachtwoorden in

een versleutelde database, waar je zonder algemeen wachtwoord niet bij kunt. Het programma vult zelf webformulieren in en genereert daar sterke wachtwoorden bij. Je kunt de wachtwoorden ook veilig op een usb-stick laten zetten, zodat je ze ook onderweg kunt gebruiken.

Kaspersky Password Manager werkt op alle Windows-pc's, maar ondersteunt alleen 32-bit applicaties en browsers, waaronder Internet Explorer en Chrome. Firefox staat niet op de lijst maar wordt wel ondersteund. Een permanente licentie kost 20 euro. (nkr)



Met de Password Manager van Kaspersky hoef je zelf geen wachtwoorden meer te verzinnen en te onthouden.

Home, Speed Home

Internet, telefoon en digitale media



FRITZ!Box Fon WLAN 7390 – de nieuwe veelzijdige internetaansluiting

Welkom in de nieuwe breedbandwereld! De FRITZ!Box Fon WLAN 7390 is een indrukwekkend **multitalent**, want hij werkt met iedere aansluiting, koppelt al uw apparaten aan elkaar en geeft u toegang tot het internet met een fenomenale snelheid.

- ADSL en VDSL voor topprestaties tot 100 MBit/s
- Dual-WLAN N voor gelijktijdig 2,4-GHz- en 5-GHz-gebruik
- Telefooncentrale met geïntegreerd DECT-basisstation
- Intern netwerkgeheugen met NAS-functionaliteit
- Gigabit-ethernet en twee USB 2.0-aansluitingen

FRITZ!Box – bekroond met meer dan 400 prijzen en testoverwinningen.

www.fritzbox.eu



Nieuwe Symbian-smartphones van Nokia

Nokia presenteerde in april twee nieuwe Symbian-toestellen: de business-smartphone Nokia E6 en de multimediasmartphone X7. Beide telefoons worden geleverd met de Symbian 3-update Anna, met onder meer vernieuwde versies van het startscherm en de kaartdienst Ovi Maps. Bovendien biedt de update een snellere browser. In de verticale stand geeft het mobiele besturingssysteem nu ook een virtueel qwerty-toetsenbord weer, in plaats van een exemplaar met negen toetsen.

De 133 gram zware en 11 millimeter dunne Nokia E6 erft het

qwerty-toetsenbord onder het 2,46"-touchscreen van de modellen E71 en E72. Met een resolutie van 640 x 480 pixels heeft hij ondanks een kleiner display een ongeveer even hoge pixeldichtheid als de iPhone 4 (326 dpi). Aan de achterkant bevindt zich een 8MP-camera met dubbele led-flitser. De E6 is vooral bedoeld voor zakelijke gebruikers: Nokia legt de nadruk op functies als de ondersteuning van Microsofts Exchange, Communicator Mobile en Sharepoint en de hardware-ondersteunde gegevensversleuteling van het 8 gigabyte grote interne geheugen.



Het AMOLED-display van de Nokia X7 levert de nodige briljante kleuren voor fans van entertainment en spellen.

De smartphone moet dankzij de 1500mAh-accu bovendien een bijzonder lange werkduur hebben. Nokia geeft tot 15 uur gesprekstijd in het GSM-netwerk en 7,5 uur met UMTS op.

De Nokia X7 is met 146 gram iets zwaarder dan de E6 en heeft een veel hoekiger design. Het 4"-touchscreen met het contrastrijke en kleursterke AMOLED-display neemt bijna de hele voorkant in beslag. Dat maakt het apparaat volgens Nokia uitermate geschikt voor films en games zoals de voorgeïnstalleerde Galaxy on Fire en Asphalt 5. Met slechts 640 x 360 pixels heeft de X7 echter een veel lagere pixeldichtheid van ongeveer 183 dpi, iets beter dan de iPhone 3GS. De X7 heeft net als de E6 een 8MP-camera met dubbele led-flitser, die video's in 720p-kwaliteit opneemt. Een 8GB-geheugenkaart wordt meegeleverd. Nokia geeft bij de 1200mAh-accu 9,5 (GSM) respectievelijk 4,5 (UMTS) uur gesprekstijd op.

Beide smartphones hebben Nokia's auto- en voetgangersnavigatie Ovi Maps, waarvoor je voor meer dan 100 landen gratis kaartmateriaal kunt downloaden.



Het hi-res scherm en de verbeterde businessfuncties van de Nokia E6 helpen bij de dagelijkse gang van zaken.

De E6 zal in de kleuren zwart, zilver en wit, de X7 in donker of licht staal worden aangeboden. Beide toestellen zullen in de tweede helft van het jaar verkrijgbaar zijn. De E6 kost waarschijnlijk 469 euro en voor de X7 moet je 449 euro neertellen. De Symbian-update Anna moet de komende maanden ook als update voor de Symbian 3-smartphones N8, E7, C7 en C6-01 beschikbaar komen. (jsc)

HTC brengt Sensation uit

HTC heeft de Sensation gepresenteerd, een nieuw topmodel smartphone. De fabrikant diende al in januari de aanvraag voor de merknaam in. Dat HTC nu ook een smartphone met een dualcoreprocessor aan zijn productenpalet heeft toegevoegd, is waarschijnlijk nog wel het meest sensationele aspect aan het hele verhaal. Deze processor is in tegenstelling tot de dualcore van de LG Optimus Speed niet afkomstig van Nvidia. HTC maakt gebruik van een Snapdragon-processor van Qualcomm, waarvan de kernen elk op 1,2 GHz worden geklokt.

Over de grafische unit wilde HTC niets kwijt. Mogelijk gaat het om een Adreno 220 GPU, die twee keer zoveel grafische performance heeft als voorganger Adreno 205. Daarmee zou de reken capaciteit van de combinatie ongeveer op Tegra 2-niveau liggen. Met deze hardware moeten onder andere programma's twee keer zo snel starten.

Enkele technische details waren vooraf al bekend, de meeste daarvan werden bij de presentatie bevestigd. De Sensation heeft een 4,3 inch SLCD-display met een resolutie van 960 x 540 pixels (qHD, een kwart van een full HD 1080p frame). Het inter-



ne geheugen van 4 GB kan met een microSDHC-kaart tot 32 GB worden uitgebreid. Bovendien heeft de Sensation een frontcamera met 1,3 megapixels, een backcamera met een resolutie van 8 megapixels en een beeldstabilisator. Bij slechte lichtomstandigheden wordt deze ondersteund door een flitser met dubbele led. Wachttijden bij het maken van foto's behoren volgens de fabrikant van de Sensation tot het verleden. De camera kan video's opnemen in 1080p-resolutie tot 30 frames per seconde, inclusief stereogeluid. Verder heeft de Sensation een HDMI-uitgang en kun je hem via DLNA in je multimediastroomnetwerk opnemen.

De smartphone bevat de actuele Android-versie 2.3.3, waarop de HTC Sense-bedieningsinterface in versie 3.0 draait. HTC heeft

onder andere het homescreen bijgewerkt en de weer-widget uitgebreid – volgens HTC-Manager Phil Blain een van de meest opgevraagde toepassingen op HTC-smartphones. De weer-widget brengt je nu ook met geluiden op de hoogte van het actuele weer, bijvoorbeeld met windgeluiden. Bovendien kan de Sensation via WiFi printen.

HTC Watch, een applicatie die tot dusver alleen voor HTC's tablet Flyer werd aangekondigd, zal eveneens op de Sensation beschikbaar zijn. Hierachter zit een shop waar je video's kunt kopen en huren. Je hoeft de video's niet eerst te downloaden voordat je ze kunt bekijken. Volgens de fabrikant start de weergave direct nadat je op de koopknop hebt gedrukt. De video's kunnen ook nog op de SD-kaart worden opgeslagen.

De HTC Sensation zal vanaf juni bij Vodafone verkrijgbaar zijn. De adviesprijs bedraagt 599 euro (incl. BTW, excl. abonnement). (jsc)

De nieuwe smartphone met dualcoreprocessor van HTC draait op 1,2 GHz.

Ako-app ook voor Android

Magworld introduceerde eind vorig jaar de Ako-app, een digitale magazinekiosk voor de iPad. Sinds eind maart is deze nu ook beschikbaar voor Android, Windows en Mac OS.

Voor de Android-versie is Android 2.2 (Froyo) of hoger vereist en moet je ook Adobe Air installeren. Je hebt minimaal een ARM A8-processor en 512 MB geheugen nodig.

Het aanbod van de Ako-app bestaat uit meer dan 85 titels, waaronder c't magazine, CHIP Foto-Video en iCreate. Bovendien is het ook mogelijk om oudere uitgaven via de app te kopen. (jsc)



KPN schrapt bijna kwart personeelsbestand

De komende jaren gaat KPN flink het mes zetten in het aantal werknemers. Tussen nu en 2015 moeten er zo'n viertot vijfduizend banen verdwijnen bij het telecombedrijf. Dat is zo'n 20 tot 25 procent van het totale personeelsbestand.

De bezuinigingen zijn volgens KPN nodig vanwege tegenvallende resultaten in de Nederlandse markt. Het bedrijf is ook actief in Duitsland en België, waar het wel goed gaat. De onverwacht lagere omzet in Nederland komt volgens KPN doordat klanten minder bellen en sms'en. Voor het communiceren gebruiken ze liever apps als Skype, waar-

mee je voor minder geld langer kunt bellen of sms'en.

KPN maakte ook bekend dat het bedrijf met abonnementen komt die vooral gericht zijn op kwaliteit van dienstverlening en snelheid. Wat dit precies inhoudt, is nog onbekend. Mogelijk komen er abonnementen waar je extra moet betalen voor het onbeperkt gebruik van voip of chat via het 3G-netwerk. Op zoiets zinspeelde KPN-topman Eelco Blok tegenover Tweakers.net. Daarmee zou KPN afstand doen van de netneutraliteit. Overigens staat het bedrijf officieel het gebruik van voip-diensten niet toe. (jsc)

Proef met iDeal op mobiel

Tijdens de Mobile Convention in Amsterdam op 19 april maakten de Rabobank en Bol.com bekend dat ze gaan samenwerken om een mobiele versie van iDeal werkend te krijgen. Beide partijen willen met het vaststellen van een standaard ervoor zorgen dat mobiel betalen veilig en laagdrempelig wordt.

De samenwerking begint met een proef, waarbij de Rabobank ongeveer 100 klanten selecteert die mogen winkelen op m.bol.com. Deze kunnen dan vervolgens afrekenen met iDeal via de iPhone-applicatie van Rabobank Internetbankieren. De mobiele Bol.com-site stuurt het transactienummer naar de Rabo-app, waar de eigenlijke betaling plaatsvindt en die de klant vervolgens terugstuurt naar de site van Bol.com.

Als het concept werkt, dan zullen andere winkels de mogelijkheid krijgen om via Rabobank Internetbankieren de betalingen af te handelen. Mogelijk komen ook andere banken dan met een soortgelijke dienst.

Bol.com is al langer erg actief op de mobiele markt. In 2002 pionierde de internetwinkel al met een WAP-site en met Boekenbol heeft het bovendien een app voor iOS en Android. Tijdens de Mobile Convention ontving Bol.com ook de Mobile Integration Award, omdat de organisatie in 2010 het medium mobiel als beste in de core-business heeft geïntegreerd. (jsc)

Afrekenen per minuut niet verboden

Er komt geen verbod op het afrekenen per minuut door aanbieders van mobiele telefonie. Dat schrijft minister Maxime Verhagen (EZ) in een brief aan de Tweede Kamer. Daarin geeft hij aan dat consumenten weer genoeg keus hebben en dus ook kunnen kiezen voor afrekenen per seconde. Om die reden is het volgens hem niet nodig om een verbod in te voeren.

Eind vorig jaar spraken een aantal fracties in de Tweede Kamer hun zorg uit over de trend waarbij veel aanbieders van mobiele telefonie overgingen tot het afrekenen per minuut. Verhagen deelde deze

zorg en stemde toe om in gesprek te gaan met de aanbieders. Inmiddels bieden alle drie de grote aanbieders (KPN, Vodafone, T-Mobile) ook abonnementen aan waarbij je kunt kiezen voor afrekenen per seconde.

Volgens Verhagen is het nu "aan de consument om zijn voorkeur te bepalen en te 'stemmen met zijn voeten' als hij wil afrekenen per seconde." Wel belooft hij om erop toe te zien dat er keus voor de consument blijft. De telecomwaakhond OPTA zal bovendien controleren of aanbieders ook voldoen aan de nieuwe transparantieregels die eind vorig jaar ingingen. (jsc)

Windows Phone 7 binnenkort in Nederlands

Microsoft werkt aan de vertaling van Windows Phone 7 naar 16 verschillende talen, waaronder het Nederlands. De omzetting is onderdeel van een flinke update van het mobiele besturingssysteem. De nieuwe update werd onder de code-naam Mango voorgesteld op de designer-conferentie MIX in Las Vegas en moet nog dit najaar verschijnen.

De Mango-update moet tal van verbeteringen naar het Phone 7-platform brengen, zoals een alfabetische groepering van de geïnstalleerde apps via een zogenaamde jumplist, de opname van het contactzoekveld in het app-overzicht en dus ook nieuwe vertalingen. Ook de Marketplace van Micro-

soft komt in de Nederlandse taal beschikbaar en Nederlandse gebruikers kunnen straks eveneens een Nederlands account openen.

De webbrowser in Mango is gebaseerd op Internet Explorer 9 en ondersteunt HTML5. Microsoft koos voor de gesloten H.264-codec als standaard voor het HTML5-video-element. Verschillende tools als Live Agents moeten het ontwikkelen voor multitasking makkelijker maken.

Al in mei komt er een testversie van de Mango-update beschikbaar. In de herfst wil Microsoft dan met het uitrollen van de update beginnen die op alle huidige toestellen met Windows Phone 7 moet werken. (jsc)



Kort nieuws

Stichting NLnet financiert onderzoek naar een gratis **mobiel noodnetwerk**, dat in geval van rampen of andere extreme situaties gebruikt kan worden. Met de software Serval BatPhone zijn telefoonmasten dan overbodig.

KPN stopt per 1 juni met de dienst **MobielTV** via de DVB-H-techniek. Hiermee konden mensen met hun toestel in de hand live kijken naar 10

zenders. De techniek is echter geen wereldwijde standaard geworden en er kwamen bovendien geen nieuwe toestellen meer op de markt, dus trekt KPN de stekker uit de dienst.

HP bracht eind maart een **SDK** uit voor het nieuwe WebOS. Hiermee kunnen ontwikkelaars software maken voor onder meer de tablet HP TouchPad die gepland staat voor deze zomer.

Apple laat preview zien van Final Cut Pro X

De introductie van de nieuwe versie van Final Cut Pro (FCP) verliep anders dan gebruikelijk. Apple presenteerde de preview niet op een eigen evenement of in een simpel persbericht, maar in plaats daarvan op de 'Supermeet' van het Final Cut Pro User Group Network tijdens de NAB in Las Vegas. Een van de presentatoren was Peter Steinauer, de architect van FCP.

Volgens Apple is de code van Final Cut Pro X volledig herschreven. Om de prestaties van de software te verbeteren heeft FCP nu native ondersteuning voor 64 bit en voor belangrijke elementen van Mac OS X als Cocoa, Core Animation, Grand Central Dispatch en Open CL. De vernieuwde interface biedt nu makkelijker toegang tot een heel scala aan nieuwe functies, waaronder weergave met 4K-resolutie, een nieuw kleurensysteem en een

'magnetic timeline' die het mogelijk maakt om beeld en geluid automatisch te synchroniseren. Apple verbeterde ook het kleurenbeheer ('smart collections'), voegde een niet-destructieve color-balancing toe en introduceerde een makkelijkere manier om clips samen te voegen ('compound clips').

Apple heeft ook een aantal handige features uit z'n consumentenproducten toegepast in Final Cut Pro. De rendering doet het programma nu volledig op de achtergrond, net als bij de laatste iMovie. Bovendien is de inline-editor verwijderd en het sorteren van clips makkelijker gemaakt door automatische scèneherkenning.

Final Cut Pro X moet volgens Apple voor bijna 300 dollar in juni in de Mac App Store te krijgen



Final Cut Pro X heeft een compleet herziene interface.

zijn. Apple nam ruim de tijd voor de update van het professionele videobewerkingsprogramma. De laatste versie, Final Cut Pro 7, verscheen al in juli 2009.

Zie de softlink voor verdere details over Final Cut Pro X. Daar vind je onder andere het 'Super-

meet'-liveblog van Photography Bay, een samenvatting van het evenement door Macrumors en twee Youtube-filmpjes die van de presentatie van FCP gemaakt zijn. (hhe)

 [Softlink 1106018](#)

MacBook Air met snellere SSD's

In nieuwere versies van de MacBook Air zitten andere mSATA-SSD's dan de tot nu toe gebruikelijke TS128C van Toshiba. De website Anandtech.com ontdekte dat Toshiba's SSD is vervangen door een met de aanduiding SM128C. Deze blijkt bovendien sneller te zijn dan zijn voorganger.

De MacBook Air kan zo compact zijn omdat er geen harde schijf in zit. In plaats daarvan bouwt Apple slanke SSD-modules met mSATA-interface in, zogeheten blade-SSD's. In eerste instantie gebruikten ze daarvoor de 'Blade X-gale'-modules van Toshiba, die met hun langwerpige vorm (108 mm x 24 mm x 2,2 mm) afwijken van de eigenlijke mSATA-standaard.

De 'SM' in de naam van de nieuwe SSD's lijkt erop te wijzen dat Samsung deze produceert, al is dat nog niet officieel bevestigd. Mocht dit echter waar zijn, dan is dat interessant omdat het bedrijf tot nu toe nog geen blade-SSD's in het assortiment had.

De nieuwe SSD laat een hogere performance zien. Waar de TS128C bleef steken bij snelheden van 210 MB/s bij het lezen en 175 MB/s bij het schrijven, zijn voor de SM128C waarden gemeten van respectievelijk 260 MB/s en 210MB/s, een verbetering van zo'n 20 procent. Bovendien ondersteunt de SM128C Native Command Queuing (NCQ) om parallel draaiende schrijf- en leesopdrachten sneller te verwerken. (hhe)

Elegante SSH-client voor iOS

Panic Software uit Portland is al jaren actief op het gebied van Mac OS X en sleepte met apps als Coda en Transmit al diverse prijzen in de wacht. Het bedrijf zet nu ook de eerste stappen op de iOS-markt. De eerste app heet Prompt en is een simpel te gebruiken client om de internetdienst Secure Shell (SSH) te benaderen.

Als universele iOS-app is Prompt ontworpen voor zowel de iPhone en iPod touch als voor de iPad. De app heeft geïntegreerd toegangsbeheer en allerlei goodies die remote access voor SSH-servers makkelijker moeten maken. Daaronder vallen onder meer mogelijkheden om het toetsenbord aan te pas-

sen, een autocomplete-functie voor commando's, ondersteuning voor SSH-authenticatie zonder wachtwoord en de mogelijkheid om meerdere verbindingen tegelijkertijd open te hebben staan. Bovendien heeft Panic gezorgd voor goede VT100-compatibiliteit en ondersteunt de software Bluetooth-toetsenborden, inclusief speciale toetsen. De app is een concurrent voor iSSH. Naar eigen zeggen is dat de enige SSH-client in de App Store met een getunnelde VNC en X-client support. Prompt ondersteunt deze methode om de desktop grafisch te delen (nog) niet. Je kunt de app voor € 3,99 downloaden via iTunes. (hhe)

WWDC enorm populair

Apples ontwikkelaarsconferentie Worldwide Developers Conference (WWDC) wordt dit jaar enthousiast ontvangen. In minder dan twaalf uur waren de kaartjes voor het evenement in San Francisco uitverkocht – met prijzen van

zo'n 1200 euro. Al snel verschenen de eerste kaartjes op eBay voor bijna drievoudige prijzen.

De WWDC vindt plaats van 6 juni tot 10 juni in het conferentiegebouw Moscone West in San Francisco. "Dit jaar zullen we de

toekomst van iOS en Mac OS onthullen", aldus Philip Schiller, Apples senior vice president voor Worldwide Product Marketing.

De meer dan honderd technische sessies voor zowel iOS als Mac OS gaan onder meer over application frameworks, developer tools en het Core OS. Een gedetailleerd programma is tot nu toe nog niet bekend.

Bovendien wordt verwacht dat Apple de bezoekers op zijn minst een blik op iOS 5 zal gun-

nen en de releasedatum van Mac OS X 10.7 bekend zal maken. Insiders zijn het er nog niet over eens of dit jaar ook nieuwe hardware zal worden voorgesteld op de WWDC. Volgens geruchten is de productie van de iPhone 5 uitgesteld tot september en zal die dus pas eind 2011 op de markt komen. Wel zou het kunnen dat er nieuwe desktopcomputers zoals iMac en Mac Pro worden voorgesteld. Daarvan zijn namelijk al geruime tijd geen nieuwe versies uitgebracht. (hhe)



In minder dan twaalf uur waren alle toegangskaartjes voor Apples ontwikkelaarsconferentie uitverkocht.

Neem nu een jaarabonnement op c't en ontvang 10 nummers voor €42,50



Exclusieve voordelen voor abonnees

- Betaal slechts €42,50 voor een jaar lang c't magazine
- Ontvang het tijdschrift vóórdat het in de winkel ligt thuis op je deurmat
- Maak als abonnee kans op vele mooie prijzen
- Bespaar 30% en betaal slechts € 4,25 per editie (10 nummers)
- Mis geen enkele uitgave

Surf snel naar
www.ct.nl

Deze actie is geldig tot 14 juni 2011.

RSA gehackt door Flash Player

RSA, de security-divisie van systeemontwikkelaar EMC, heeft op zijn blog details prijsgegeven van de aanval die onlangs op hun server werd uitgevoerd. De inbraak lukte door een backdoor die via geïnfecteerde mails werd geïnstalleerd. De mails waren voorzien van een Excel-bijlage, waarin weer een geprepareerd Flash-bestand zat. Bij het openen van de spreadsheet startte Flash Player meteen. Door een fout in de speler – die door Adobe inmiddels is verholpen – was het mogelijk code het systeem binnen te sluizen en te starten. De tot nu toe onbekende aanvallers installeerden met deze exploit de vrij beschikbare remote-administratie-tool Poison Ivy. Daarmee lukte het om toegangsgegevens van de server te achterhalen, bij die server aan te melden en een privilege escalation uit te lokken om meer rechten te krijgen.

De indringers werkten zich zo geleidelijk naar binnen, tot ze uiteindelijk toegang tot de voor

hen interessante systemen hadden. De informatie werd toen op een externe ftp-server gezet. RSA meldt niet om welke data het concreet gaat en of de zogeheten seeds en serienummers van de SecurID-tokens nu in handen van de aanvallers zijn. Met de seeds zou een aanvalleur de steeds wisselende One Time Passwords (OTP's) kunnen berekenen. Veiligheidsspecialisten vrezen het ergste en gaan er vanuit dat de SecurID-tokens helemaal geen veiligheid meer bieden en het systeem als gekraakt kan worden beschouwd. Ook de adviezen van RSA aan klanten lijken daarop te wijzen. Daarbij wordt aangeraden alle mogelijke maatregelen te nemen om ervoor te zorgen dat aanvallers niet ook bij de gebruikersnamen en Pinodes van de door tokens beveiligde accounts kunnen komen. Bovendien moeten de klanten hun infrastructuur goed monitoren om verdachte activiteiten snel te kunnen herkennen. (nkr)

SSL-disaster

Een succesvolle aanval op de uitgever van servercertificaten brengt op dit moment de hele SSL-infrastructuur aan het wankelen. Een naar eigen zeggen alleen handelende dader, waarvan de sporen in eerste instantie naar Iran leken te leiden, heeft zich toegang verschaft tot de systemen van de Certificate Authority (CA) Comodo en voor al bestaande domeinen ongeautoriseerde SSL-certificaten gemaakt. In combinatie met het manipuleren van DNS kan een aanvalleur een webbrowser omleiden naar een nagemaakte webserver zonder dat de browser daar een melding van krijgt. Het gaat daarbij om de adressen login.yahoo.com, mail.google.com, www.google.com, login.yahoo.com, login.skype.com en addons.mozilla.org.

De aanval lukte door een inbraak op een webserver van de Italiaanse Comodo-reseller InstantSSL. Daar haalde de hacker naar eigen zeggen de toegangsgegevens voor de API van Comodo uit een .NET-bibliotheek. Vervolgens kon hij eigen certificaten aanleveren en die automatisch laten ondertekenen. Naast InstantSSL werden ook twee andere, nog niet met naam en toenaam genoemde Comodo-resellers aangevallen. Daar lijken echter geen certificaten uitgedeeld te zijn.

De Public-Key-infrastructures van de CA maken het mogelijk de compromitterende certificaten terug te trekken. Dat kan door Certificate Revocation Lists (CRL) te downloaden of door tests via het Online Certificate Status Protocol (OCSP). Een browser kan een door de server aangeboden

Allroundbescherming

Versie 5 van securitysuite Norton 360 belooft een betere bescherming tegen aanvallen en minder belasting van de resources. In essentie zijn echter alleen cosmetische veranderingen doorgevoerd en is de gebruikersinterface bijgewerkt. Daar is toegang tot de Norton Cybercrime Index in geïntegreerd, de Norton On-

line Family om je kinderen te beschermen en Norton Safe Web om de reputatie van websites mee te testen. De beheertool PC Tuneup heeft nu een nog efficiëntere RegistryCleaner en het booten van de pc kan sneller worden met de Startup-Manager. Een licentie voor Norton van een jaar kost 90 euro. (nkr)



De overzichtelijke interface geeft aan dat alles OK is.

certificaat daarmee testen op geldigheid. In de praktijk is deze controle via CRL en OCSP echter te omzeilen zonder dat de browser daar bij de standaardinstelling iets van meekrijgt – je krijgt er geen waarschuwing van.

Comodo heeft dan ook alle producenten van de belangrijkste browsers benaderd en hun de serienummers van de betreffende certificaten gegeven. Google, Mozilla en Microsoft hebben die serienummers via een update in hun browsers opgenomen. Apple heeft tot nu toe niet gereageerd.

Dit hele gebeuren toont opnieuw aan dat niet alleen het technische concept van Public Key Infrastructure op losse schroeven staat. Ook het impliciete vertrouwen dat gebruikers in hun browser hebben met betrekking tot onbekende Certi-

ficat Authorities staat ter discussie. Er wordt door experts dan ook driftig beraadslaagd hoe de veiligheid verbeterd kan worden. Een mogelijkheid is om de certificaten in een extra record via DNSSEC te verdelen en daarmee automatisch aan het betreffende domein te koppelen. Daar kunnen zelfs zelfgemaakte certificaten bij gebruikt worden. Omdat de CA's het daar niet zonder meer mee eens zullen zijn, zal een brede implementatie lang gaan duren. Het alternatieve concept van een soort online notarissen is nu eigenlijk al bruikbaar: een browserplug-in kan een certificaat via verschillende openbare 'notarisservers' controleren. Als meerdere van die servers dat certificaat al langere tijd kennen, kun je er vanuit gaan dat het echt is. (nkr)



Kort nieuws

De server van bloghoster **WordPress** is gehackt en daarbij zijn mogelijk vertrouwelijke delen van de broncode gestolen. De blogsoftware is wel opensource, maar bepaalde delen van de code op de server waren van

de hoster en niet bedoeld voor publicatie. Er lijken geen wachtwoorden van gebruikers gestolen te zijn.

Twitter gebruikt voor zoekopdrachten niet langer Ruby

on Rails als front-endtechniek, maar een Java-server. Dat moet tot een drie keer betere performance leiden.

Novell heeft de ontwikkeling van **Mono for Android** afgesloten.

Deze opensource .NET-kloon van de virtuele machine van Mono mist de bibliotheken die op mobiele apparaten niet nodig zijn. Bovendien zijn C#-bindings voor een aantal API's van Androids Dalvik-VM toegevoegd.

Website Groklaw stopt met publiceren

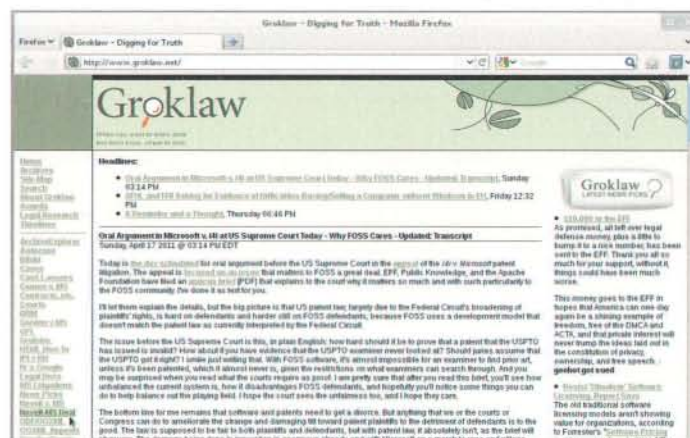
"De crisis waar SCO de Linux-community in stortte is voorbij en Linux heeft gewonnen. SCO zoals we dat kenden, bestaat niet meer." Dat is in het kort de reden waarom Groklaw, een site waar het hele juridische steekspel rond de rechten op Unix was te volgen, vanaf 16 mei stopt met het publiceren van nieuwe artikelen. Oprichter en de voornaamste auteur was Pamela Jones. Zij was het dan ook die de beslissing begin april bekend maakte.

Groklaw werd op 16 mei 2003 opgericht door Jones, van origine een juridisch medewerkster, als weblog waarin ze juridische vraagstukken besprak en uitlegde. "Ik las vaak de commentaren op Slashdot over juridisch nieuws en het viel me op dat de meeste comments de plank finaal missloegen. Ik realiseerde me dat er behoefte was aan iemand die het allemaal in begrijpelijke taal kon uitleggen", aldus Jones in een interview met Linux Online uit

juli 2003. Met die gedachte in het achterhoofd begon ze te schrijven.

Kort na de start van Groklaw diende SCO een aanklacht tegen IBM in over het gebruik van Unix. Jones was verbaasd over de rechtszaak en wijdde er een blogpost aan met de (vrij vertaalde) titel 'SCO valt van de trap en stoot z'n hoofd tegen elke trede'. De frontale aanval van SCO op Linux werd in de jaren erna het steeds weer terugkerende thema van Groklaw. Het weblog verwierf steeds meer bekendheid en groeide uit tot een community die in staat was om complexe juridische kwesties in eenvoudige bewoordingen uit te leggen en er diepgaand onderzoek naar te doen. Groklaw berichtte ook over de antitrustzaak van de EU tegen Microsoft en de standaardisatie van Office Open XML.

Ondanks de publicatiestop gelooft Jones niet dat de strijd om Linux gestreden is. "Er zullen andere gevechten komen,



zoals altijd, omdat dezelfde mensen die SCO ondersteunden nog steeds zullen proberen om Linux te vernietigen. Het slagveld is echter veranderd en ik denk dat Groklaw niet meer nodig is zoals toen in de oorlog tussen SCO en Linux." Jones wijst op Google met Android, het mobiele besturingssysteem op basis van Linux, waar Microsoft nu zijn juridische pijlen op richt. "In 2003 was er niemand die voor het besturingssysteem Linux opkwam, maar Google

heeft onze hulp niet nodig", legt ze uit.

De blogster is trots op wat zij en de community hebben bereikt. "Wat er verder ook gebeurt, ik weet dat we de loop van de geschiedenis hebben veranderd. Hoeveel mensen kunnen ons dat nazeggen? (...) Ons werk zal blijven voortbestaan zolang iemand interesse heeft in deze unieke periode in de geschiedenis van computersoftware, een geschiedenis waar we voor altijd deel van zullen uitmaken." (jsc)

Geen commerciële versie Openoffice.org meer

Oracle kondigde in een korte persverklaring op 15 april aan dat het bedrijf stopt met de commerciële versie van Openoffice.org. Bovendien wordt de gratis offi-

cesuite naar een puur communitygebaseerd opensourceproject verhuisd. Volgens Oracle is er een brede interesse in een gratis kantoor suite, die dan ook beter

beheerd kan worden door een toegewijde community. Welke community dat moet gaan worden, vertelde Oracle er niet bij. De kans is aanwezig dat Open-

Office.org onder de paraplu van The Document Foundation (TDF) komt te vallen, maar bij het ter perse gaan van dit nummer was daar nog niets over bekend. (jsc)

Ubuntu 11.04 met Unity vrijgegeven

Canonical bracht eind april Ubuntu 11.04 Natty Narwhal uit. De nieuwe release van het populaire Linux-besturingssysteem kreeg een flinke facelift met de introductie van de Unity-interface voor de desktopversie. Het zal voor veel gebruikers wel even wennen zijn, omdat Unity alles toch net even anders doet dan de voorgaande Ubuntu-versies.

Tijdens het ter perse gaan van dit nummer was alleen de tweede bètaversie van Ubuntu 11.04 beschikbaar.

De ontwikkelaars moesten hard werken om Unity op tijd geschikt te maken voor de desktop. In een half jaar tijd bouwden ze de interface, die eigenlijk bedoeld was voor de netbookeditie, helemaal om. Eerst zou Gnome

3 in de nieuwe Ubuntu-versie komen, maar door een verschil van mening over het uiterlijk en de werking van Gnome's nieuwe interface besloot Mark Shuttleworth om Unity in te zetten. Daarbij koos hij voor een Mac-achtige menustructuur voor programma's door menuopties van programma's direct in de bovenste balk te plaatsen. Aan de linkerkant vind je een app-launcher, waarmee je programma's kunt starten. Door op het Ubuntu-logo linksboven te klikken krijg je een klein overzicht van enkele applicaties.

Behalve de nieuwe Unity-shell bevat Ubuntu 11.04 nog wat andere aardigheidjes. Kernel 2.6.38 is bijvoorbeeld de eerste kernel met de nieuwe Control Groups (bekend van de 'wonder patch', zie p.128), waarmee de beschikbare processorcapaciteit beter over de applicaties verdeeld wordt. Daardoor reageert het systeem sneller onder zware be-

lasting. Openoffice.org is ingewisseld voor LibreOffice 3.3.2, de fork van het Openoffice.org-project. De standaardbrowser van Ubuntu is nu Firefox 4.0, X.org kreeg een update naar 1.10.0 en Mesa naar 7.10.1. Daarnaast heeft Ubuntu GCC 4.5, Python 2.7, dpkg 1.16.0, Upstart 0.9, Shotwell 0.9.1 en Evolution 2.32.2 aan boord.

Bij Ubuntu 11.04 gaat het vooral om kleinere software-updates. Standaard wordt KDE SC 4.6.2 meegeleverd, met voornamelijk een aantal bugfixes. De nieuwe versie heeft nu een werkende samba-filessharing, er is een nieuwe taalselectiemodule bijgekomen en system-config-printer kreeg een aantal bugfixes mee.

Ubuntu zet met Unity weer een nieuwe stap richting een gebruiksvriendelijke Linux-desktop. Of de Unity-shell kan concurreren met Gnome 3 zal de toekomst uitwijzen. (jsc)



Opstap naar bliksemsnel magnetisch geheugen

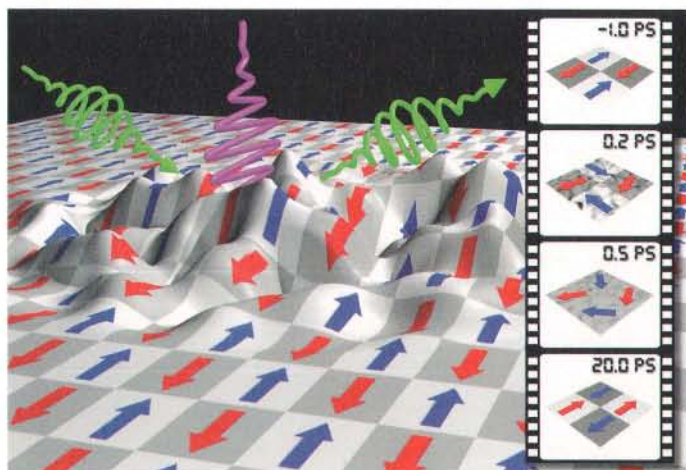
Onderzoekers van de Radboud Universiteit in Nijmegen hebben ontdekt dat magnetisme zich op microscopisch niveau anders gedraagt dan de jarenlang bestaande wetten op dit gebied voorspellen. Dit opzienbarende resultaat werd op 30 maart gepubliceerd in *Nature*. Het onverwachte gedrag kan er uiteindelijk toe leiden dat magnetisch geheugen veel sneller wordt.

De Nijmegenaren gebruikten voor hun experiment een zogenaamde ferrimagneet. Dat is een legering van twee ferromagneten, in dit geval ijzer en gadolinium, met een tegengesteld magnetisch veld. Ze gebruikten deze stof al eerder om te laten zien dat de elektronenspinnen die het magnetisch veld in de twee metalen veroorzaken ongelooflijk snel omgepooled kunnen worden door het materiaal te belichten met een ultrakorte laserpuls van slechts 60 femtoseconden. In het nieuwe onderzoek zagen ze

kans dit ompoolproces te analyseren door snapshots van het belichte materiaal te maken met röntgenpulsen van slechts 100 femtoseconden.

Tot verbazing van de wetenschappers bleek dat het magnetisch evenwicht van de ferrimagneet tijdens het ompolen verstoord wordt. Het ijzer wordt namelijk vijf keer zo snel omgepooled als het gadolinium. De spins van de elektronen in de twee metalen zijn daardoor tijdelijk gelijk gericht en maken van de ferrimagneet heel even een ferromagneet. Die verstoorde toestand past niet in de theorie tot nu toe, die juist beschrijft dat magnetisme altijd het evenwicht bewaart.

De onderzoekers hopen de wisselwerking tussen de spins in ijzer en gadolinium uiteindelijk te kunnen gebruiken voor supersnelle magnetische geheugens. Door gebiedjes van de legering af te bakenen als bit en twee mag-



Bron: Alexey Kimel

De elektronenspinnen van het gadolinium (rood) en het ijzer (blauw) zijn in eerste instantie tegengesteld. Bij de ijzerelektronen verandert de spin sneller van richting en is heel even zelfs gelijk aan die van het gadolinium. Uiteindelijk staan ze weer in tegengestelde richting. De tijd is aangegeven in picoseconden (ps).

netische toestanden te definiëren als '1' en '0' zou een bit met een ultrakorte laserpuls al in een paar femtoseconden weggeschreven

kunnen worden. Dat zou een miljoen keer sneller zijn dan de nanoseconden die harde schijven nu nog nodig hebben. (hhe)

Plastic processor

Technici van onderzoeksinstituut IMEC uit Leuven, Polymer Vision uit Eindhoven en TNO hebben voor het eerst een plastic processor gemaakt met de organische halfgeleider pentaceen. Het voordeel ten opzichte van anorganische siliciumprocessors is dat de plastic processors goed-

koper, buigzamer en robuuster zijn.

De basis van de 8-bit processor bestaat uit een laag plastic folie van 25 micrometer. Daarop zit een laag goud van eveneens 25 micrometer met de lay-out voor de routing, een organische isolatielaag en nog een goudlaag

met een lay-out. Tot slot worden dan 4000 transistors in de vorm van druppeltjes pentaceen aangebracht. De grootste uitdaging daarbij is om de transistors betrouwbaar te laten schakelen. Anders dan bij silicium transistors kan de thresholdwaarde waarboven stroom door de pentaceen-

transistors gaat lopen namelijk variëren. De onderzoekers voegen aan elke transistor een extra gate toe om dit op te lossen. Om de chip te produceren is wel een grote nauwkeurigheid vereist. Eén verkeerd geplaatste transistor kan namelijk het hele logische circuit onderuit halen. (hhe)

Snelle wetenschappelijke database

Bij wetenschappelijk onderzoek op het gebied van bijvoorbeeld astronomie of seismologie worden vaak terabytes aan gegevens gegenereerd. Er is complex databasemanagement voor nodig om daar iets in terug te vinden. Derge-

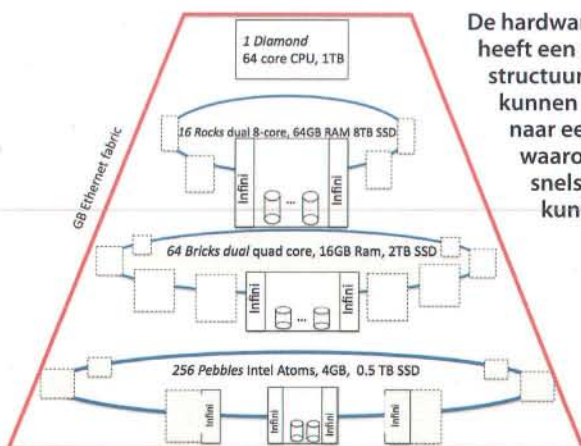
lijke databasesystemen zijn echter schreeuwend duur en hebben het dan nog moeilijk om realtime allerlei analyses of zoekopdrachten te kunnen doen. Het grote nadeel is namelijk dat de gegevens niet geïndexeerd zijn en je er met een

reguliere zoekmachine à la Google dan ook niets mee kunt beginnen. Bovendien groeien dergelijke systemen al snel uit hun voegen en moeten er geld- en energieverpillende servers bij worden gezet om de terabytes aan gegevens nog binnen acceptabele tijd te kunnen doorzoeken.

Het Centrum voor Wiskunde & Informatica (CWI) in Amsterdam is met een subsidie van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) onder de naam SciLens begonnen met het bouwen van een databasemachine waarmee je snel en makkelijk door wetenschappelijke data kunt wandelen. Deze machine is gebaseerd op MonetDB, een opensource high-performance systeem voor data-mining. Dat wordt dan uitgebreid met de wetenschappelijke querytaal SciQL.

De hardware voor de databasemachine bestaat uit een 4-laags cluster: een toplaag van 1 node, een high-end laag van 16 nodes, een cloudgeïntegreerde laag van 64 nodes en een energiezuinige laag van 256 nodes. De lagen vormen elk een homogeen platform en hebben ieder (met uitzondering van de toplaag) bij elkaar geteld meer dan 1 TB aan RAM en meer dan 128 TB aan schijfruimte. Door de interactie tussen de software en de hardware kan de gewenste informatie op het niveau achterhaald worden waar die het snelst beschikbaar kan zijn.

Een demo van Skyserver laat de mogelijkheden zien. Daar staat 2,6 TB aan data over de sterrenhemel op, waar je met een redelijk sobere interface een eigen query op kunt loslaten om te demonstreren dat je vrij makkelijk toegang tot een database kunt hebben. (nkr)



De hardware van SciLens heeft een gelaagde structuur om snel te kunnen schakelen naar een niveau waarop de data het snelst doorzocht kunnen worden.

Andreas Stiller, Michael Janßen

Onder processoren

Nieuw: AMD's Llano en Intels Westmere-EX

Ship, Ship, Hurray, juichte de AMD-website. De Fusion-cpu 'Llano' wordt nu in grote hoeveelheden geleverd. AMD heeft bovendien een nieuw contract afgesloten met Globalfoundries. Tegelijkertijd komt Intel met een nieuw topmodel processor, de Westmere-EX. Intels grootste processor tot nu toe is niet alleen snel, maar ook nog eens energiezuinig.

De Llano is er als dual- en als quadcore-processor. Hij lijkt op de Phenom II, maar dan zonder L3-cache en wel met ingebouwde DirectX 11-graphics. Binnenkort zullen dus de eerste systemen met een Llano te koop zijn. Eindelijk, zou je kunnen zeggen, want dat heeft behoorlijk lang geduurd. Dat kwam vooral door de productieproblemen bij Globalfoundries in het najaar van 2010, zoals voormalig AMD-topman Dirk Meyer moest bekennen. Jammer genoeg had Meyer ook nog een onhandig contract met Globalfoundries getekend, blijkt nu, zodat AMD ondanks een gebrek aan goede chips toch van tevoren vastgestelde bedragen aan Globalfoundries moest betalen.

Daar komt verandering in. Volgens de nu ondertekende Wafer Supply Agreement betaalt AMD voor 45nm-chips nog steeds vaste prijzen per kwartaal, maar bij die met 32 nm – met terugwerkende kracht tot begin van dit jaar – alleen voor goede dies. Als alles goed gaat en Globalfoundries voldoende goede chips levert, gaat AMD volgens het contract volgende jaar weer terug naar vaste prijzen per kwartaal.

Parallel hieraan – maar volgens AMD los van het contract – is het aandeel van AMD in Globalfoundries opnieuw geschat, waardoor AMD nu 492 miljoen dollar uitbetaald krijgt.

Volgens geruchten is Globalfoundries ook gebaat bij deze deal. De 'yield rate' zou inmid-

dels op een hoog niveau staan, zodat bij goede contracten nog meer winst mogelijk lijkt dan bij het oude model. Bovendien is het een signaal van Globalfoundries dat ze het 32nm-SOI-proces nu echt onder de knie hebben.

Gelekt

AMD hoopt dat hetzelfde geldt voor de Bulldozer, die volgens hetzelfde proces gemaakt wordt. Vroege prototypes zijn de wereld al in gestuurd. Ook een aantal benchmarkresultaten zijn op OpenBenchmarking.org al uitgelekt. Een snelle blik op de Stream-benchmark laat echter zien dat deze niet veel voorstellen. 12 GB/s voor een systeem met dubbele Interlagos (32 integer-kernen, 1,8 GHz), dat doen de huidige Opterons er in hun slaap nog even bij. Het Interlagos-prototype draaide dan ook slechts op een deel van zijn geheugen-performance, dus veel kun je niet met deze benchmarkresultaten.

De resultaten van Intels nieuwe vlaggenschip Westmere-EX zijn interessanter. Deze Xeon-E7-serie moet de Nehalem-EX vervangen, die acht kernen en maximaal 24 MB L3-cache had. De nieuwe processor heeft 30 MB L3-cache en naar schatting 2,9 miljard transistors. Desondanks moet hij dankzij de tot 32 nm gekrompen structuren ook bij een iets hogere kloksnelheid niet meer energie verbruiken dan de oude. Aangezien Westmere ook met LV-DIMM's (1,35 volt) kan werken, is het systeem zelfs iets zuiniger. Bovendien heeft hij een diepere slaapmodus (C6) en ingebouwde processorgates voor 'Processor Parking', zodat hij ook idle minder verbruikt. Een dubbele foutcorrectie (Double Device Data Correction) en verbeterde Memory Mirroring moeten hem ook betrouwbaarder maken. Vergeleken met Nehalem biedt hij bovendien uitbreidingen in de instructieset voor cryptografie (AES) en beveiliging (TXT). Ook virtualisatie is sneller geworden.

Bij typische servertoepassingen moet de nieuwe processor

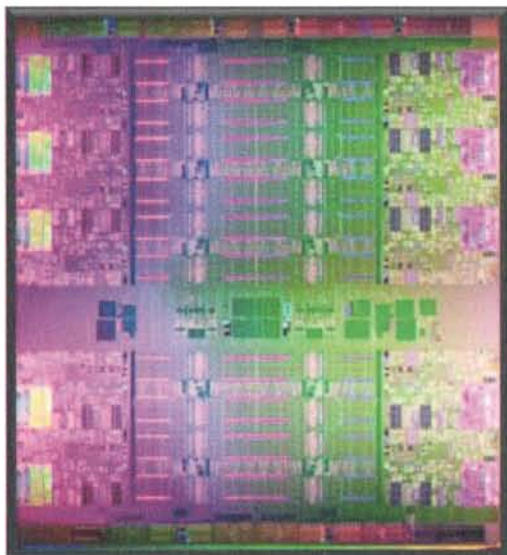
volgens Intel zo'n 20 à 40 procent sneller zijn. Hiermee kunnen de partners Cisco, Dell, Fujitsu, HP, IBM, Oracle en SGI vele nieuwe wereldrecords in de klassieke benchmarks scoren. Voorbeelden hiervan zijn waarden van 1030 SPEC_int_rate_base2006 (Cisco UCS C460 M2), 724 SPEC_fp_rate_base2006 (Dell PowerEdge R910) en 12.000 SAP-SD-User of 76.900 SAPS (IBM System x3850 S5).

Testbank

Uit de eerste tests die we gedaan hebben, blijkt dat het referentiesysteem QSSC SR4 van Quanta met vier Xeon E7-4870, vier voedingen en 128 GB geheugen (DDR3-1066 1,35 V) idle bijna 100 watt minder verbruikt (529 watt) dan een vergelijkbaar Quanta-systeem met vier keer Xeon 7460 met drie voedingen en 128 GB DDR3 (1,5 V).

Onder volledige belasting (DPECjbb2005, geen Hyper-Threading) verbruikt het systeem met de Westmere-EX 915 watt, met Nehalem-EX lag de waarde rond 230 watt hoger. Hier blijft concurrent Magny-Cours van AMD (Opteron 6174 in Dell R815) echter duidelijk koploper met 385 W (idle) en 733 watt (volledig belast).

Linux heeft geen moeite met 80 kernen, maar bij Windows Server 2008 R2 en ingeschaalde Hyper-Threading draait het minder soepel aangezien de meeste software – onder andere ook SPEC-CPU2006 – maximaal 64 kernen aankan. Zonder Hyper-Threading en met het c't-scenario (ICC/Fortran V12, 64-bit-code, compatibele code, geen speciale bibliotheken) bereikt het Westmere-systeem 680 SPECint_rate_base2005, Nehalem-EX (met HT) 606 en Dell R815 met Magny-Cours 516. Bij de floatingpointbenchmark SPECfp_rate_base2006 is dat vergelijkbaar: 505, 475 en 432. Met Hyper-Threading zou de Westmere-EX zo'n 10 à 15 procent meer performance moeten kunnen leveren. (mja)



De Westmere-EX-die: boven twee keer drie en onder twee keer twee kernen.

SPEC CPU 2006 en SPECPower

	SPECint_rate_base2006 beter ▶	SPECfp_rate_base2006 beter ▶	SPECPower_ssj2008 beter ▶
4 × E7-4870	680	505	1298
4 × X7460	606	475	1178
4 × Opteron 6174	516	432	849

alle metingen onder Windows Server 2008R2SP1; E7-4870 zonder Hyper-Threading.

ct



Jo Bager, Herbert Braun

Browserdriekamp

Chrome 10, Firefox 4 en Internet Explorer 9

Binnen een tijdsbestek van twee weken verschenen in maart nieuwe versies van de drie populairste browsers. Samen bestrijken ze 90 procent van de totale markt. Met de nieuwe generatie kun je makkelijker en dynamischer surfen op internet.

De Mozilla Foundation veroorloofde zich een testfase van meer dan een jaar voordat het met Firefox 4 kwam, maar op 22 maart was het dan eindelijk zo ver. De testperiode van Internet Explorer 9 heeft tot aan de releasedatum van 15 maart eveneens bijna een jaar geduurd. Bij Google lopen de versienummers beduidend sneller op. Sinds het najaar 2010 brengt Google elke zes weken een nieuwe major release uit. Op 8 maart verscheen dan ook Chrome 10.

Nieuwe Chrome-versies bieden in vergelijking met de grote updates van de concurrentie verhoudingsgewijs weinig nieuwe features, maar uiteindelijk is Google wel in dezelfde league als Microsoft en Mozilla beland – en daar legt Chrome ze het vuur behoorlijk aan de schenen. Mozilla heeft al op Googles snelle werkwijze gereageerd door aan te kondigen na Firefox 4 in 2011 nog met drie major releases te komen. Om dat voor elkaar te krijgen wordt het aantal nieuwe features per release omlaag geschroefd en wordt de organisatie van het ontwikkelproces veranderd. Anders zou bijvoorbeeld de compatibiliteit van de add-ons tussen de verschillende versies niet te realiseren zijn.

Bedieningsinterface

Firefox 4 is echter nog een grote update volgens de oude traditie. Dat wordt al meteen duidelijk bij het bekijken van de afgeslankte gebruikersinterface, waardoor die veel meer

lijkt op die van de andere browsers. Het menu bereik je bij de Windows- en Linux-versies via een Firefox-knop linksboven in het venster. Met de Alt-toets kun je de oude menubalk echter weer tevoorschijn halen.

De tabbalk zit nu boven de adresbalk. Met het tabbladengroepbeheer Panorama kun je overzicht houden over tabbladen door ze in groepen te ordenen. Dat doe je met Ctrl-Shift-E of via het kleine pijltje naast het minimaliseerpictogram. Daarin kun je tabs met drag&drop samenvoegen tot groepen. Van webapplicaties die je permanent gebruikt, kun je een zogeheten app-tab maken. Firefox positioneert die aan de linkerkant van de tabbalk. Alles wat je dan nog ziet is de favicon van de site.

Voor de bedieningsinterface van IE9 geldt grotendeels hetzelfde: minder is meer. Microsoft claimt de meest compacte interface van alle grote browsers te hebben. Uit een aantal tests is volgens de softwaregigant gebleken dat gebruikers het liefst zo veel mogelijk ruimte voor websites hebben. Dientengevolge werd de GUI van IE9 flink afgeslankt.

De meeste gebruikers hebben niet meer dan acht tabbladen tegelijk open. Daarom is ervoor gekozen om de tabbalk en de adresbalk samen te voegen. Je kunt ze echter ook nog scheiden als je dat liever hebt. Wisselen van zoekmachine is mogelijk zonder het zoekwoord opnieuw te hoeven intypen. Microsoft gaat in op de trend om websites als apps te behandelen door de desktop meer

te integreren en de mogelijkheid websites aan de Windows 7-taakbalk vast te maken.

Via meldingen en thumbnail previews krijg je daar informatie over nieuwtjes en met jumplists kun je meteen naar bepaalde pagina's van een website. Om ervoor te zorgen dat deze desktopintegratie werkt, moet de webdesigner wel meewerken en bepaalde tags in zijn pagina's inbouwen. Microsoft heeft een aantal grote websites als Facebook en Amazon al van het nut daarvan kunnen overtuigen.

Extraatjes

Chrome heeft sinds versie 6 al een slanke interface met één menu-item. Bovendien kun je al sinds de eerste release van een tab een applicatiesnelkoppeling op de desktop maken. Het doel achter de eerste Chrome-release was om de browser als een runtime-omgeving te gebruiken. Vandoor ook dat het aantal functies beperkt is gehouden. Een RSS-reader ontbreekt bijvoorbeeld nog steeds.

Zulke extraatjes worden overgenomen door extensies, die met HTML, CSS en JavaScript makkelijk zijn te maken. Het aanbod in de Chrome Web Store is inmiddels behoorlijk groot. Naast duizenden echte extensies die je in de browser kunt embedden, zijn er ook veel zogeheten apps. Vaak zitten daar alleen maar webdiensten achter die je ook met andere browsers kunt benaderen. Voor sommige apps moet je betalen.

De add-ons van Firefox zijn in principe een stuk krachtiger dan de varianten van Chrome en Safari omdat ze dieper in het systeem ingrijpen. Dit heeft echter ook een keerzijde, want elke keer als je een add-on installeert, verwijdert, update of (de-)activeert moet je de browser herstarten. Daarom heeft Firefox 4 ook een Add-on SDK, waarmee je uitbreidingen net zo makkelijk kunt installeren en verwijderen als met de WebKit-browsers en Opera.

Microsoft heeft voor invoegtoepassingen net als bij Internet Explorer 8 gekozen voor Web Slices: dit zijn microsites die je vanuit de favorietenbalk kunt oproepen. Hierdoor lijkt Internet Explorer – net als voorheen – weinig aantrekkelijk voor programmeurs van uitbreidingen. Het aantal invoegtoepassingen op www.ie-addons.com is dan ook redelijk overzichtelijk.

Chrome biedt sinds versie 4 een handige mogelijkheid om bookmarks tussen meerdere browserinstallaties te synchroniseren. Inmiddels kun je daarmee ook extensies, wachtwoorden en instellingen synchroniseren. In Mozilla's Firefox zit hiervoor sinds versie 4 Firefox Sync. Deze optie, die door de Foundation zelf is gemaakt om bookmarks, wachtwoorden, instellingen, de geschiedenis en tabbladen te synchroniseren, was tot nu toe alleen als uitbreiding beschikbaar. Internet Explorer heeft geen ingebouwde synchronisatiemogelijkheid. Microsofts service Live Mesh synchroniseert alleen de favorieten van de eigen browser, maar verder niets.

Achter de interface

Mozilla heeft een aantal wijzigingen in de Gecko-engine doorgevoerd om de ondersteuning voor HTML 5 voor Firefox af te ronden. De makers vonden dit belangrijk genoeg om het versienummer van Gecko naar 2.0 te tillen. Dankzij een nieuwe parser kunnen websites sneller ingelezen worden en kan de browser beter met HTML5 omweg, wat zich onder andere uit in de compatibiliteit met inline-SVG. Een aantal parserbugs die voornamelijk opvielen bij verkeerd gebruik van HTML-code is verdwenen.

Een van de speerpunten bij de ontwikkeling van HTML5 waren verbeterde functies voor webformulieren. Die moeten de client-side validatie van webformulieren vereenvoudigen en de gebruiker helpen bij het invullen ervan. Veel daarvan zit al in Firefox 4, waaronder formulervelden voor e-mailadressen en url's, containers en de koppeling met datalijsten voor comboboxen, die de voordelen van tekstvelden en selectielijsten samenvoegen. Firefox heeft ook verschillende vernieuwingen van CSS3 overgenomen. De meest opvallende zijn transformaties en overgangen, waarmee vervormingen en animaties met teksten en afbeeldingen mogelijk worden. De 3D-API WebGL zat al in Chrome en heeft nu ook bij Firefox zijn intrede gedaan. In combinatie met een geschikte grafische kaart kunnen deze functies dan door de hardware versneld worden.



Meer ruimte voor de website: de bedieningselementen van Internet Explorer 9 zijn minder aanwezig, de tabbladen staan op de adresbalk.

Microsoft bewandelde met eerdere versies van Internet Explorer vaak een eigen weg, maar nu gaat het bedrijf helemaal voor standaarden als HTML5. Microsoft heeft een belangrijke rol bij de W3C HTML5 Working Group en heeft bijna 6000 tests voor het W3C ontwikkeld.

IE9 ondersteunt al veel stabiele elementen van de HTML5-specificatie van het W3C, waaronder <video>, <audio>, <canvas> en de geolocatie-mogelijkheden. De ondersteuning voor CSS3 is wezenlijk verbeterd. SVG is helemaal nieuw in IE9, waardoor de browser zonder plug-ins tweedimensionale vectorafbeeldingen kan tekenen. Desalniettemin kwam IE9 bij de HTML5-test niet verder dan 130 punten. Firefox haalde er 240 en Chrome iets meer met 288 (zie softlink).

Bij Chrome kwamen de vernieuwingen druppelsgewijs met elke release. Dat neemt echter niet weg dat Googles browser bij de ondersteuning van HTML5, CSS, DOM, SVG en andere standaarden tot de top behoort.

Er is echter nog altijd geen consensus over het HTML5-video-element. Mozilla gaat bij Firefox helemaal voor Googles codepakket WebM. Ontwikkelaars hebben met een nieuwe audio- en video-API via JavaScript toegang tot de multimediasbuffer. Google heeft de ondersteuning voor het concurrerende H.164 uit Chrome verwijderd, waarschijnlijk alleen om de eigen standaard erdoor te drukken.

Microsoft zweert daarentegen bij H.264 en gaat daarin zelfs zover dat ze zelf een Chrome-add-on hebben uitgebracht die

H.264 toevoegt. Google bracht op zijn beurt weer een systeemcodec van WebM voor Windows uit, zodat WebM ook voor IE9 toegankelijk is. Welke techniek uiteindelijk het succesvolst is, is op dit moment niet te voorspellen. Voor beide codecs zijn namelijk licentieperikelen te verwachten.

Firefox biedt met Webconsole nu overigens voor het eerst ook een ontwikkeltool voor het opsporen van fouten aan. Er waren voor Firefox al krachtige add-ons – zoals Firebug – die datzelfde doen, maar de browser zelf kwam niet verder dan de Foutconsole. Zelfs de DOM Inspector werd bij Firefox 3 naar een add-on verbannen. Internet Explorer en Chrome beschikken al langer over krachtige tools voor ontwikkelaars.

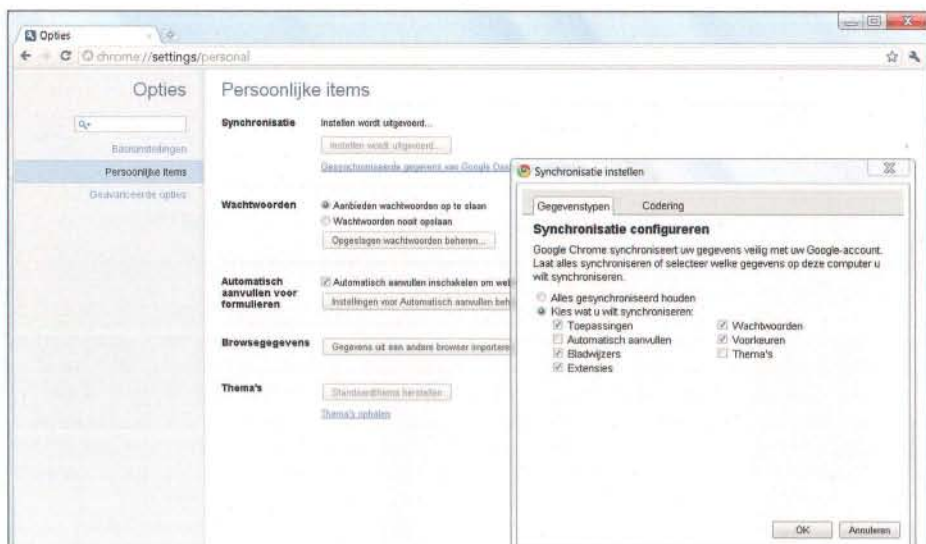
Performance

Om de performance te kunnen meten, hebben we een testsysteem met een 64-bits Windows 7 Home Premium gebruikt met daarin een Intel Core 2 Quad Q9300 op 2,5 GHz, 4 GB RAM en als videok kaart een ATI Radeon HD 5450. Van Internet Explorer 9 hebben we zowel de 32- als de 64-bitversie getest, die beide op een 64-bit Windows 7 draaien.

SunSpider is al geruime tijd de toonaangevende benchmark als het gaat om de JavaScript-performance. Firefox 4, Chrome 10 en Internet Explorer 9 liggen daarbij dicht tegen elkaar aan, waarbij IE9 zo'n 10 procent sneller is dan de rest (zie tabel). Dat geldt echter niet voor de 64-bitversie, omdat Mi-

De producenten demonstreren de nieuwe functies op indrukwekkende websites. Bij Firefox kun je met de nieuwe Webconsole fouten opsporen.





Bij Chrome 10 staan de opties in het browservenster. Je kunt nu ook wachtwoorden synchroniseren en die desgewenst eerst versleutelen.

Microsoft de JavaScript-engine daarin nog niet heeft vervangen. Die deed dan ook 4,5 keer zo lang over de tests als de 32-bitversie.

Op basis van SunSpider ontwikkelde Mozilla de omvangrijke Kraken-suite. Het mag dan ook geen verrassing heten dat Firefox 4 daaruit als de grote winnaar komt, gevolgd door Chrome. IE9/32 doet er meer dan twee keer zo lang over als Firefox, om over IE9/64 nog maar te zwijgen. Ook bij Googles V8-benchmark doet Firefox het beter dan IE, maar in dit geval is niet geheel verrassend Chrome de winnaar. Drie verschillende JavaScript-benchmarks, drie verschillende winnaars. In feite winnen ze allemaal bij de performancetest van de script-engines, omdat er met de nieuwe browsers geen bottlenecks meer optreden door een te trage JavaScript-performance.

Het is interessanter om te kijken naar de hardwareversnellende mogelijkheden. Op een display met 1600 x 1200 pixels moeten fullscreen 500 vissen uit Microsofts aquarium FishIE geanimeerd worden. Zonder hardwareversnelling bleef het ereschavot leeg. De oude Firefox 3.6 kwam daarbij niet verder dan een hakkende 3 frames per seconde. Chrome met geactiveerde hardwareversnelling en de beide IE9-varianten deden het in deze discipline even goed en toonden met respectievelijk 20 en 23 fps een vloeiende animatie. Firefox 4 kwam bij deze test verrassend genoeg op dezelfde hoogte als IE. Het grappige is dat IE9 bij de stresstest van Mozilla pas echt lekker op stoom komt en meer dan 60 fps haalt. Met de 46 fps van Firefox 4 is echter ook niets mis, zeker niet

als je het vergelijkt met de 7 fps van Firefox 3.6 en de 38 fps van Chrome.

Beveiliging

Een belangrijk thema voor de browserproducenten is de bescherming van de privésfeer tegen tracking – mede omdat de Amerikaanse Federal Trade Commission daar flink op hamert. Firefox kan met elke HTTP-request nu een do-not-track-header meesturen, maar dan moet de reclame-industrie die header natuurlijk nog wel gaan gebruiken en respecteren.

Google heeft voor Chrome de nieuwe extensie Keep My Opt-Outs beschikbaar gesteld. De engine schakelt voor eens en altijd alle gepersonaliseerde reclame van online adverteerders uit, voorzover die zich houden aan de door de reclame-industrie opgestelde privacystandaarden voor online adverteren. Google zit daar zelf ook bij.

Internet Explorer biedt met zijn Traceerbeveiliging de beste bescherming. Deze vervangt het voormalige InPrivateFiltering en kan content van andere domeinen uit een website filteren, bijvoorbeeld Google-Analytics-scripts, Facebook-buttons, tracking pixels of extern gehoste scripts. Hiervoor worden black- en whitelists gebruikt en het werkt dan ook vergelijkbaar met reclameblokkers à la Adblock Plus. Microsoft wil zelf geen eigen Traceerbeveiliging-lijsten uitbrengen, maar wel houden. Bovendien maakt de browser zelf ook zo'n lijst aan.

Alliedrie de producenten doen veel moeite om hun browser veilig te houden. Google

had midden maart bijvoorbeeld sneller een nieuwe Flash-plugin voor zijn browser uitgebracht dan Adobe zelf toen bleek dat daar een veiligheidslek in zat. Google looft ook prijzen uit voor het melden van dergelijke lekken in Chrome. En blijkbaar hebben zulke maatregelen effect, want bij de laatste hackingcontest Pwn2Own probeerde geen enkele deelnemer Googles browser te overmeesteren.

Het moet nog blijken hoe veilig Internet Explorer 9 en Firefox 4 in de praktijk zijn. De fabrikanten hebben in ieder geval het een en ander gedaan om hun browsers beter af te schermen. IE9 kan met ActiveX-filtering plug-ins zoals Flash, Silverlight, Quicktime en Java compleet uitschakelen. Die kun je dan per website weer inschakelen als dat nodig mocht zijn. Ook de Crash Protection in Firefox draagt bij aan de veiligheid: als een browserplug-in crasht, blijft niet meer gelijk de hele browser hangen.

Microsoft heeft tegelijk met IE9 ook versie 9 van de Internet Explorer Administration Kit ter beschikking gesteld. Daarmee kunnen bedrijven met bijvoorbeeld voorgedefinieerde proxy-instellingen op maat gemaakte versies van de browser maken en die dan intern verspreiden. Ook Chrome biedt iets vergelijkbaars met Google Chrome for Business. Voor Firefox is zo iets er nog niet.

Vooruitblik

Google heeft de browserscene flink opgeschud. Sinds de start van Chrome 2,5 jaar geleden knabbelt de browser steeds meer marktaandeel van de concurrentie af. Volgens de marktonderzoekers van StatCounter zit Chrome op dit moment op zo'n 15 procent marktaandeel en blijft dat maar omhoog gaan. Het succes van Chrome gaat met name ten koste van IE, al heeft de browser wereldwijd nog altijd een aandeel van 45 procent. Firefox blijft redelijk stabiel op 30 procent.

Voor de gebruiker is het hoge innovatietempo alleen maar prettig. Maar dan moeten de nieuwe leuke features in de praktijk wel hun nut hebben en niet alleen op de demowebsites van Microsoft, Mozilla en Google werken. En wellicht nog wel belangrijker is dat de fabrikanten een gezamenlijke weg bewandelen bij functies waar op dit moment nog meerdere oplossingen voor bestaan – denk aan de privacymaatregelen en de HTML-video-tag. Anders dreigt er weer een fragmentering te ontstaan die de ontwikkeling van internet tot nu toe geen goed heeft gedaan. (nkr)

Literatuur

- [1] Herbert Braun, Jo Bager, Surfwedstrijd, Internet Explorer 9, Firefox 4 en de nieuwe generatie browsers, c't 12/2010, p.72
- [2] Herbert Braun, Noud van Kruysbergen, Net geen 10, Internet Explorer 9 is uit, c't 5/2011, p.14

JavaScript- en grafische benchmarks

	SunSpider [ms] «beter»	Kraken 1.0 [ms] «beter»	V8 [Score] «beter»	FishIE/500 [fps] «beter»	Mozilla-stresstest [fps] «beter»
Firefox 3.6.15	934,5	28610,6	487	3	7
Firefox 4	293,7	7689,7	3477	23	46
IE9 32-bit	258,3	17213,5	2158	23	>60
IE9 64-bit	1166,2	91743,3	464	23	>60
Chrome 10	288,2	9073,7	7641	20	38

Is uw infrastructuur bestand tegen cybercrime?

Norman Network Protection is een geavanceerde beveiligingsappliance die bedrijven helpt de kritische IT infrastructuur effectief te beschermen tegen cybercriminelen.

- Beveiliging van processcontrol omgevingen als bijvoorbeeld SCADA
- Kan overal in het netwerk worden ingezet voor segmentatie van het corporate netwerk
- Snelle set-up, eenvoudige installatie en onderhoud
- 64-Bit Linux multithread ondersteuning
- Ongeëvenaarde protocol scanning mogelijkheden; FTP, HTTP, SMTP, POP3, RPC, TFTP, IRC en Windows file sharing (CIFS/SMB, SMB2)
- Throughput tot 5.1 Gbps.



- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Voedings- en genotsmiddelenindustrie• (Bio)Chemische- & petrochemische industrie• Energie, water en elektrische industrie• Farmaceutische industrie• Banken en financiële instellingen• Luchtvaart- en havenindustrie | <ul style="list-style-type: none">• Overheden en bestuursorganen• Transport en logistiek• Overige industrie• Corporates• Etc. |
|--|---|



Florian Müssig

Terug naar af?

Asus Eee Slate EP121 met Wacom-touchscreen

Het is Asus als uitvinder van het netbook een doorn in het oog dat tablets nu zo'n hype zijn. De onlangs in enkele landen uitgebrachte Eee Slate EP121 heeft een i5-dualcore, Bluetooth-toetsenbord en werkt op Windows 7. Maar of dit apparaat daarmee een geduchte concurrent voor tablets wordt?

Zoals ook min of meer uit de resultaten van onze enquête (p. 8) blijkt, zijn netbooks door de opkomst van tablets een ondergesneeuwd kindje geworden. Toen Asus begin 2008 de Eee pc uitbracht en de markt daarmee op zijn kop zette, was nog niet te bevroeden wat de iPad teweeg zou brengen. Asus lijkt de tablet-ontwikkeling nu stiekem terug te willen draaien richting netbook met de introductie van de Eee Slate EP121 in de grote landen om ons heen (Duitsland, Frankrijk, Groot-Brittannië). De tablet heeft met Windows 7 als besturings-systeem echter het nadeel dat het niet compleet op touchbediening is afgestemd – in tegenstelling tot iOS en Android met hun grote knoppen en makkelijke invoermethoden. Het schermtoetsenbord is door de kleine toetsen eerder een noodoplossing dan handig voor dagelijks gebruik. Asus is zich terdege bewust van de minpunten en levert bij de Slate daarom de nodige aanvullende hardware mee: het gewelfde Bluetooth-toetsenbord is niets anders dan Microsofts Mobile Keyboard 6000. Als je de Eee Slate EP121 in de meegeleverde hoes op je bureau legt, staat de tablet meteen naar jou gericht. Het apparaat heeft een stylus in plaats

van een muis. Die kun je in de behuizing opbergen.

De Windows-computer heeft een 12"-touchpanel van Wacom. Daarop kun je met een drukgevoelige stift werken, maar je kunt commando's ook met een of twee vingers invoeren. Hierdoor is de Slate een stuk beter geschikt voor handgeschreven teksten en tekeningen dan de iPad of Android-tablets. De achterkant van de stylus kan als virtueel gum worden gebruikt. De handige rechtermuis-knop op de stylus, die typisch is voor apparaten van Wacom, ontbreekt echter. Aan de lange rand van het scherm tegenover de camera bedroeg de afwijking tussen de stylus en de weergegeven positie bijna 5 millimeter, op de rest van het panel was de kalibratie met nog geen 2 millimeter verschil nauwkeurig genoeg.

Het beeld heeft vanuit alle richtingen stabiele kleuren. Zelfs vanuit een extreem grote kijkhoek is er geen inversie, maar dan wordt het beeld wel zichtbaar donkerder. Bij ons testapparaat was een streep van een centimeter aan een van de smalle kanten duidelijk donkerder dan de rest van het beeld. De belichting was over het algemeen ongelijkmatig en schommelde tussen de 200 en 300 cd/m².

De enige knop aan de voorkant zit net als bij de iPad centraal aan een van de korte kanten. Hiermee scroll je door alle geopende programma's. Druk je hem langer in, dan wordt de toetscombinatie Ctrl-Alt-Del geactiveerd.

Aan de zijkanten zitten knoppen voor de volumeregeling, het (on)zichtbaar maken van het schermtoetsenbord en het blokkeren van de automatische schermoriëntatie. Anders draait de content – afhankelijk van hoe je het apparaat vasthoudt – door de versnellingssensor mee. Als je het apparaat draait, gaat het scherm eerst uit. Na bijna twee seconden wordt het vervolgens weer ingeschakeld en staat de content in de nieuwe richting. Er zitten geen knoppen op het apparaat om de helderheid te regelen – dat kan alleen omslachtig via de opties van het Energiebeheer of via het Windows Mobiliteitscentrum.

Aansluitingen

Asus verstopt de twee usb-poorten achter klepjes. Dat ziet er weliswaar chic uit, maar die klepjes zijn wel irritant moeilijk open te krijgen. Dikke sticks passen er zonder extra kabeltje niet in, omdat de klepjes niet ver genoeg naar de zijkant opendraaien. De mini-HDMI-uitgang en de koptelefoonaansluiting hebben geen bescherming. De kaartlezer zit niet in de metalen rand maar in het witte plastic van de schuine zijkanten, waardoor die moeilijk te bereikbaar is.

De bijzonder platte voeding wordt tijdens gebruik meer dan 50° C. Bijzonder handig is dat je via een usb-aansluiting ook een smartphone of mp3-speler kunt opladen. Het duurt ruim twee uur om de tablet-pc volledig op te laden. Afhankelijk van de helder-

heid kun je er dan vierenhalf uur mee werken.

De snelle 64GB-SSD wordt door Asus al bijna voor eenderde gevuld. Door de beperkte opslagcapaciteit is het prettig dat Asus geen recoverypartitie heeft geïnstalleerd, maar in plaats daarvan een recovery-dvd meeleverd. Dan heb je natuurlijk wel een externe dvd-drive nodig om die te gebruiken. Het krachtige tekenprogramma ArtRage Studio, Microsofts Windows-AddOn TouchPack en een client voor Asus' commerciële WebStorage zijn al geïnstalleerd.

Asus heeft de sticker met het Windows-serienummer aan de onderkant van het Bluetooth-toetsenbord geplakt om de achterkant van de tablet-pc vrij te houden. We weten niet wat daar mee gebeurt als je het toetsenbord wilt omruilen omdat het kapot is.

Conclusie

De 1,2 kg zware Eee Slate EP121 is met het kijkhoekonafhankelijke 12"-touchscreen en Wacom-techniek geschikt als je met software werkt die met een stylus of vinger beter te bedienen is dan met een muis of toetsenbord, bijvoorbeeld een tekenprogramma. De i5-dualcore levert aanmerkelijk meer performance dan de Atom- of Fusion-cpu's van andere Windows-apparaten die tijdens de tablet-hype werden aangekondigd. Krachtige apparaten van het kaliber Eee Slate zijn overigens niet nieuw en worden al jaren door Motion Computing en Fujitsu aangeboden. Enkele zijn ook voor medische doeleinden of extreme omstandigheden gecertificeerd.

Asus neemt de Slate op in de consumentenserie Eee, die bekend is van zijn netbooks. Daarmee is de doelgroep meteen duidelijk.



De meegeleverde hoes zet de Eee Slate schuin. Samen met het Bluetooth-toetsenbord kun je de tablet dan als notebook gebruiken.

Asus Eee Slate EP121

Geteste configuratie	1A013M
Meegeleverd	Windows 7 Home Premium 64-bit, Microsoft Office 2010 Starter, Asus WebStorage, ArtRage Studio, Microsoft Touch-Pack, voeding met usb-poort, hoes, Bluetooth-toetsenbord, stylus met pennen, microvezeldoekje, recovery-dvd

Interfaces (V = voor, A = achter, L = links, R = rechts, O = onder)

VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / camera	- / - / L (mHDMI) / - / v
USB 2.0 / USB 3.0 / eSATA / eSATA+USB	2 x L / - / - / -
LAN / modem / FireWire	- / - / -
Kaartlezer / voeding / dockingaansluiting	L (SD) / L / -

Uitvoering

Display	12,1 inch, 1280 x 800, 125 dpi, 55...264 cd/m², spiegelend
Processor	Intel Core i5-470UM (2 kernen met HT)
CPU-cache	2 x 256 kB L2-, 3 MB L3-cache
CPU-kloksnelheid	1,33 GHz (1,86 GHz bij een thread)
Werkgeheugen	4 GB PC3-10600
Chipset / met hybride graphics / frontsidebus	Intel HM55 / - / QPI 1600
Grafische chip (geheugen)	int.: Intel HD (van het werkgeheugen)
Geluid	HDA: Realtek ALC269
WLAN / dual-band	PCIe: Atheros: AR9002 (b/g/n 150) / -
Bluetooth / stack	USB: Atheros (3.0+HS) / Microsoft
Ingebouwd geheugen	Sandisk SSD 64 GB

Energievoorziening, afmetingen, gewicht

Accu	35 Wh, Lithium-polymeer
Adapter	60 W, 252 g, 11,7 cm x 5,6 cm x 1,6 cm, kleine stekker, usb-aansluiting
Gewicht	1,18 kg
Afmetingen / hoogte met pootjes	31,2 cm x 20,7 cm / 1,9 cm

Energieverbruik

Suspend / uitgeschakeld	1,2 W / 0,7 W
Onbelast (display uit / 100 cd/m² / max.)	8 W / 11,5 W / 14,5 W
CPU-belasting / 3D-games (max. helderheid)	29,6 W / 30,3 W
Max. energieverbruik / voeding-powerfactor	49,5 W / 0,45

Metingen

Accu-duur onbelast (100 cd / m² / max.)	4,5 uur (7,8 W) / 3,2 uur (11,2 W)
Accu-duur 3D-applicaties	1,9 uur (18,7 W)
Opladtid / accu-duur na 1 uur opladen	2,1 uur / 2,2 uur
Geluid zonder / met rekenbelasting	0,1 sone / 0,4 sone
Harde schijf lezen / schrijven	90,2 / 73 MB/s
WLAN 802.11n 5 GHz / 2,4 GHz	- / 3 MB/s
Leessnelheid geheugenkaart (SDXC / xD / MS)	17,4 MB/s / - / -
CineBench R11.5 rendering 32- / 64-bit (n CPU)	0,55 / 0,59
3DMark 2003 / 2005 / 2006	2823 / 816 / 745
Windows-Bench CPU / RAM / GPU / 3D / HDD	5,5 / 5,5 / 3,1 / 4,7 / 5,9

Prijs

Testconfiguratie	ca. € 1000
------------------	------------

✓ aanwezig — niet aanwezig

delijk. Vooralsnog is het apparaat echter alleen in grotere Europese landen verkrijgbaar.

Als je het toetsenbord niet bij je hebt, is de software op het apparaat en de traditionele Windows-software nauwelijks te bedienen. Voor onderweg moet je dus al minstens twee dingen meeslepen, zodat je uiteindelijk beter een notebook kunt hebben. Desalniettemin kun je met de stylus handig door uitgebreide menu's navigeren en levert Asus met de TouchPack en ArtRage Studio goede software voor touchbediening. Veel meer Windows-software die geoptimaliseerd is voor touchscreens, is er eigenlijk ook nog niet [1].

Zoals je op p. 70 in deze c't kunt lezen, lukt het met de iPad 2 en de

Xoom veel beter om een e-mail te lezen door erop te tippen. Ook kun je daar beter mee internetten. En dat zijn niet de enige voordelen: de genoemde tablets zijn bedoeld goedkoper en veel makkelijker te bedienen. Daarnaast hoeft je hun accu minder vaak op te laden, wegen ze maar half zo veel, bieden ze talloze apps en desgewenst een geïntegreerde UMTS-modem. Asus zal de komende maanden naast de slates overigens ook Android 3.0-tablets in de serie Eee Pad uitbrengen. (mvdm)

Literatuur

- [1] Achim Barczok, Christian Hirsch, Peter Schüller, Op de tast, Windows-software voor aanraakschermen, c't 5/2011, p. 62 **ct**

HOSTING[®] 2GO

Voordelig

Webhosting vanaf € 28,56 per jaar, éénmalig € 2,38 opstartkosten. 2.5 GB webruimte, 30 GB dataverkeer, **dominnaam inbegrepen!**

Gratis **Hosting2GO Magazine** met meer dan 100 pagina's vol tips, trucs en uitleg. Inclusief gemakkelijke beginnershandleiding!

Betrouwbaar

De **Online Helpdesk** geeft gemiddeld binnen 30 minuten antwoord, ook 's avonds en op zaterdag!

Hosting in Nederland op de **nieuwste generatie supermicro servers** en binnen 24 uur aan de slag!

Uitgebreid

Spamfilter waarmee u gegarandeerd 95% minder SPAM ontvangt!

Tot 74 Applicaties in het **Application Pack** zoals Joomla, WordPress, Drupal en phpBB. **Direct te installeren** zonder kennis van zaken!

Met **SiteBuilder** maakt u in een handomdraai een **prachtige website!**



Nu met GRATIS magazine!

www.hosting2go.nl



Florian Müssig

Double touch

De Acer Iconia Dualscreen Tablet bestaat uit twee 14"-touchscreens

Acers Iconia Dualscreen Tablet ziet eruit als een notebook, maar klap je hem open, dan blijkt op de plaats van het toetsenbord een tweede display te zitten. Dit extra scherm kun je als uitbreiding van je desktop gebruiken of in een virtueel toetsenbord veranderen. Maar werkt dat ook?

De 14" Iconia Dualscreen Tablet heeft de vorm van een notebook, maar op de plek van het toetsenbord zit een tweede scherm. Dit neemt meteen ook de functie over van een klassiek toetsenbord. Het geïnstalleerde besturingssysteem Windows 7 is aangevuld met verschillende programma's die speciaal zijn aangepast voor gesturebediening en die over beide displays kunnen worden verdeeld. Je roept de programma's op via een ringvormig menu. Dit verschijnt in het onderste display zodra je het scherm met vijf vingers aanraakt.

Als je met Acers TouchPhoto door foto's scrollt, wordt de geselecteerde foto in het bovenste scherm weergegeven, het onderste scherm bevat het mapoverzicht met de thumbnails. Met de videospeler TouchVideo speel je clips in het bovenste scherm af, terwijl de bedienings-

elementen onder weergegeven worden. Met de TouchBrowser kun je websites op beide displays weergeven en kun je met je vinger scrollen en in- en uitzoomen. Dat laatste werkt overigens alleen met grove stappen en niet traploos zoals bij smartphones. Met het tekenprogramma Scropbook kun je met je vinger grove schetsen maken. Voor gedetailleerde tekeningen (met veel pixels) zijn de capacitive displays niet nauwkeurig genoeg – zelfs niet als je een stylus gebruikt. Er wordt geen software meegeleverd waarmee je van de Iconia een gamingtablet voor twee spelers zou kunnen maken. Het deksel zou je dan volledig open moeten klappen en de content per speler op een apart scherm moeten weergeven.

Ook Windows zelf is door de ingenieurs onder handen genomen. De vensterkaders en pictogrammen zijn extra groot en zijn

daardoor goed met je vingers te bedienen. Aan de drie standaard knoppen voor minimaliseren, maximaliseren en sluiten van vensters heeft Acer nog twee nuttige uitbreidingen toegevoegd. Met de ene knop kun je een venster van het ene display naar het andere slepen en met de andere maximaliseer je de vensters over de twee beeldschermen.

De opties in Windows Start-menu of in de menubalken van normale programma's zijn daarentegen nog steeds te klein om betrouwbaar met je vinger aan te tikken. Afgezien van de software die Acer zelf meeleevert, zijn er nauwelijks Windows-programma's die je met vingers kunt bedienen [1]. Voor de Iconia is dat echter geen probleem. Als je allebei je handen op het onderste display legt, wordt er alsnog een toetsenbord inclusief touchpad op het scherm getoverd.

Virtueel toetsenbord

Het 14" scherm is groot genoeg om toetsen in een normaal 19mm-raster weer te geven. Desondanks moet je je goed concentreren als je vloeiend wilt typen. Je krijgt namelijk geen tastbare feedback bij het aanslaan van de toetsen, al wordt er wel steeds een geluidssignaal afgespeeld. Ook voel je de randen van een toets niet, waardoor je vingers bij blind typen er al snel naast zitten. Wel kun je je vingers en polsen op het scherm laten rusten zonder dat je daardoor per ongeluk iets intypt.

Een virtueel toetsenbord heeft ook zeker voordelen. Je kunt bijvoorbeeld probleemloos een andere standaardtaal voor het toetsenbord instellen en de invoerhulp T9 activeren. Tijdens het typen worden de woorden dan aangevuld en gecorrigeerd. Daarnaast is een op het scherm

geprojecteerd toetsenbord natuurlijk verlicht, waardoor je het notebook ook makkelijk in donkere omgevingen kunt gebruiken. Bovendien kun je het design van de polssteun aanpassen en is het mogelijk om de afstand tussen de toetsen kleiner te maken – handig als je smalle vingers hebt.

Een minpunt is dat de Iconia bij flinke belasting uiterst traag reageert op opdrachten. Als je ergens administratorrechten voor nodig hebt, maakt de UAC-waarschuwing beide beeldschermen donker. Het toetsenbord werkt dan nog wel. Als je een object via het klembord op het bureaublad wilt plakken, krijg je het soms niet te zien. Windows zet het dan namelijk helemaal onderaan in de eerste kolom met pictogrammen. Als die kolom vol is, belandt het nieuwe object op het tweede scherm achter het toetsenbord en zie je het dus nog niet. Activeer je het toetsenbord, dan komen alle vensters op het bovenste scherm te staan. In de test konden we sommige programma's, waaronder de benchmark 3Dmark, niet gebruiken, omdat ze niet fullscreen konden worden weergegeven.

Uitvoering

Beide beeldschermen hebben een normale notebookkwaliteit. Ze hebben geen bijzonder stabiele kijkhoek en de kleuren zijn ook niet zo krachtig. Als je vanuit één bepaalde richting op de displays kijkt (bij het bovenste display van onderen, bij het onderste display van achteren) veranderen de kleuren sterk: donkere tinten inverteren. Als je gewoon in de notebookmodus werkt heb je daar nauwelijks last van, maar het stoort wel als je de deksel helemaal openklapt, waarbij de achterkant van de deksel dus plat op tafel komt te liggen. Dan zie je vrijwel niets meer op het scherm.

Acer biedt de Iconia alleen in de geteste configuratie voor 1500 euro aan. In het apparaat zit Intels

Naast de zware adapter moet je ook een stroomfilter meeslepen. Bij ongunstige stroomcircuits kunnen laagfrequente storingen de touchscreens namelijk negatief beïnvloeden.





De Iconia kan 180° worden opgeklapt, maar vanwege de kijk-hoekafhankelijkheid zie je op het bovenste beeldscherm dan geïnverteerde kleuren.

snelle dualcoreprocessor Core i5-480M. De Intel HD-gpu stuurt de twee beeldschermen aan. 4 GB werkgeheugen en een harddisk van 640 GB zijn bij notebooks van deze prijsklasse standaard. Dat geldt ook voor de USB 3.0-poort. Een optische drive of kaartlezer is niet ingebouwd, je krijgt er alleen een compacte usb-kaartlezer bij.

De stroomvoorziening is al even merkwaardig: Acer levert een stroomfilter mee dat je tussen de voeding en het notebook moet aansluiten. Dat is volgens de fabrikant nodig, omdat bij tests in Taiwan zou zijn gebleken dat er storingen bij de touchscreens kunnen optreden als het notebook in eenzelfde stroomkring zit als TL-buizen. Waarom Acer niet gewoon voor een voeding met beter geïntegreerd filter heeft gekozen, is ons een raadsel. Nu moet je meteen twee zwarte kastjes meeslepen als je onderweg bent, want de kleine 4-cels accu houdt het zelfs met twee donkere displays nog geen twee uur vol.

De ventilator draait altijd en produceert zelfs bij een geringe systeembelasting een stil, maar hoorbaar geruis. Als het notebook flink moet rekenen, blijft het geluidsniveau acceptabel (1,1 sone).

De behuizing is chique en ziet er kwalitatief goed uit. Rondom de displays voert zwart de boven- en onderkant van de deksel en de bodemklep (die bijna de gehele onderkant afdekt) zijn meer van een zilverachtig mat aluminium. De twee voorste pootjes dienen meteen als vergrendeling voor de bodemklep. Die kun je daardoor meteen verwijderen zonder dat je eerst nog schroeven hoeft los te draaien.

Naast de gebruikelijke slots voor de hardwarecomponenten vind je onder de klep nog hendel-

tjes om de accu te ontgrendelen als je die eruit wilt halen. Ook vind je daar de sticker met het serienummer van Windows, dat op deze manier beschermd is tegen vuil en krassen. De logo's van Windows en Intel op de polssteun heeft Acer bij de Iconia vast in een hoek op de buitenzijde van de deksel geplakt. De reden is puur marketingtechnisch: Acer krijgt voor deze promotie ook geld van genoemde bedrijven.

Conclusie

Ook onder Windows is met gestures goed te werken, mits er aan een aantal voorwaarden wordt voldaan. Ten eerste moeten de pictogrammen en vensterbalken groot genoeg zijn. Daarnaast moet de software goed zijn afgestemd op de invoermethode en moet de hardware krachtig genoeg zijn. Dat is bij Acers Iconia Dualscreen Tablet allemaal het geval. In tegenstelling tot slates als de Asus Eee Slate EP121 (zie p. 28) sluit de Iconia normale Windows-programma's niet uit, omdat het onderste touchscreen als een klassiek touchpad of toetsenbord kan dienen. Het virtuele toetsenbord werkt prima voor korte teksten. Voor het typen van (langere) verslagen is het niet handig.

Er is geen doorslaggevend argument te verzinnen waarom je met Windows zou moeten werken op de manier zoals je dat op de Iconia doet. Als je programma's via de uitgebreide desktop over beide beeldschermen verdeelt, heb je een extra toetsenbord nodig. Dat kan als je het apparaat op je bureau hebt liggen. Ben je onderweg, dan gaat dat niet.

De Iconia heeft bij lange na niet de precisie van een tablet-pc met stylusbediening. De verschillen

Acer Iconia Dualscreen Tablet

Geteste configuratie	LX.RF702.089
Meegeleverd	Windows 7 Home Premium 64-bit, Microsoft Office 2010 Starter, Acer Ring Applications, voeding met extra stroomfilter, USB-kaartlezer, microvezeldoekje
Aansluitingen (V = voor, A = achter, L = links, R = rechts, O = onder)	
VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / camera	R / - / L / - / ✓
USB 2.0 / USB 3.0 / eSATA / eSATA+USB	2 × L / 1 × R / - / -
LAN / modem / FireWire	R / - / -
Kaartlezer / stroom / dockingaansluiting	- / L / -
Uitvoering	
Display	2 × 14 inch, 1366 × 768, 112 dpi, 18...173 cd/m² spiegelen
Processor	Intel Core i5-480M (2 kernen met HT)
CPU-cache	2 × 256 kB L2-, 3 MB L3-cache
Kloksnelheid	2,67 GHz (2,93 GHz bij een thread)
Werkgeheugen	4 GB PC3-10600
Chipset / met hybride graphics / frontsidebus	Intel HM55 / - / QPI 2400
Grafische chip (geheugen)	int.: Intel HD (van het werkgeheugen)
Geluid	HDA: Realtek ALC269
LAN	PCIe: Atheros AR8151 (Gbit)
WLAN / dual-band	PCIe: Broadcom (b/g/n 300) / -
Bluetooth / stack	USB: Broadcom (3.0+HS) / Microsoft
Harde schijf	Toshiba MK6465GSX
Capaciteit / toerental / cache	640 GB / 5400 min⁻¹ / 8 MB
Stroomvoorziening, afmetingen, gewicht	
Accu	42 Wh, Lithium-Ion
Adapter	65 W, 500 g, 9,4 cm × 4,9 cm × 2,5 cm, Mickey Mouse-stekker
Gewicht	2,72 kg
Grootte / dikte met pootjes	34,6 cm × 24,7 cm / 3,4...3,6 cm
Hoogte toetsenbord / toetsenraster	2,5 cm / 19 mm × 18 mm
Energieverbruik	
Suspend / uitgeschakeld	0,7 W / 0,3 W
Onbelast (display uit / 100 cd/m² / max.)	13,6 W / 18,6 W / 21,5 W
CPU-belasting / 3D-games (max. helderheid)	50,6 W / 39,3 W
Max. energieverbruik / powerfactor voeding	54,9 W / 0,49
Metingen	
Accuduur onbelast (100 cd/m² / max)	1,7 uur (25 W) / 1,6 uur (27,4 W)
Accuduur 3D-programma's	1,7 uur (25,5 W)
Oplaadtijd / accuduur na 1 uur opladen	3,3 uur / 0,5 uur
Geluid zonder / met rekenbelasting	0,2 sone / 1,1 sone
Harde schijf lezen / schrijven	89,3 / 87,5 MB/s
WLAN 802.11n 5 GHz / 2,4 GHz	- / 5,8 MB/s
Leessnelheid geheugenkaart (SDXC / xD / MS)	18,9 / - / 13,4 MB/s
CineBench R11.5 rendering 32 / 64 bit (n cpu)	2,15 / 2,2
3DMark 2003 / 2005 / 2006	- (zie tekst)
Windows-bench CPU / RAM / GPU / 3D / HDD	6,9 / 5,9 / 4,3 / 5,2 / 5,9
Prijs en garantie	
Prijs testconfiguratie	€ 1500
Garantie	1 jaar (International Travelers Warranty)
✓ aanwezig	- niet aanwezig

in opstarttijd, accuduur, prijs en gewicht zijn net als bij Windows-tablets vergeleken met apparaten als de iPad en de Galaxy Tab enorm groot. Ook heb je niet hetzelfde comfort als bij die populaire tablets. Zonder dagelijkse Windows- en virusupdates kun je beter niet surfen. Bovendien is er geen uitgebreide app store die touchprogramma's levert en up-to-date houdt. Microsoft heeft weliswaar al in november het digitale distributieplatform Alive aangekondigd, waarmee je programma's, e-books, muziek en video's voor alle apparaten van de softwaregigant kunt kopen, maar dat is nog altijd niet gelanceerd.

Voor programmeurs die zelf touchprogramma's willen ontwikkelen, biedt Acer een SDK aan. Met de bijbehorende bibliotheken (voor C++ en .NET) krijg je toegang tot Acers TouchEngine. Je kunt de developmentkit via de softlink downloaden. Die is alleen op de Iconia Dualscreen Tablet te installeren. (mvdmm)

Literatuur

[1] Achim Barczok, Christian Hirsch, Peter Schüller, Op de tast, Windows-software voor aanraakschermen, c't 5/2011, p. 62

Softlink 1106030

ct



Toverregels

De 47LD950 van LG is een van de weinige 3D-tv's die gebruik maakt van polarisatiebrillen in plaats van dure shutterbrillen.

De 47inch-televisie van LG is een volwaardige lcd-tv met 200Hz-techniek. Hij ondersteunt tweening en heeft vier HDMI-ingangen. Daarnaast is de tv uitgerust met een usb-poort voor het afspelen van foto, video en mp3 vanaf harde schijf of stick, een digitale tuner en een slot voor een CI+-module. Wat de tuner betreft moet je wel opletten. Het apparaat is in eerste instantie alleen voor DVB-T-ontvangst ingesteld. Pas als je in het instellingsmenu de landinstelling op '--' zet, krijg je bij het automatisch afstemmen niet alleen een optie 'antenne' (waarmee je alleen DVB-T en analoge kabel-tv vindt), maar ook een voor digitale DVB-C-kanalen.

De weergave van de 47LD950 ziet er in de voorgedefinieerde bioscoopmodus al heel natuurlijk uit. Het wordt nog beter als je het contrast en de scherpte een beetje lager zet en in het geavanceerde beeldmenu 'Randen verbeteren' uitschakelt. Met de instelling 'Hoog' voor TruMotion 200Hz zie je bij sterk contrasterende randen van bewegende objecten duidelijke halo-artefacten. Je kunt de tweening echter ook minimaliseren ('Laag') of compleet uitschakelen. De kleurweergave en grijstrap bevallen goed. Dat geldt eveneens voor het goede beeldcontrast en ook de verlichting van de CCFL-lampen in de backlight van het scherm is geslaagd.

Op het 3D-display is een polarisatiefilter gelamineerd: de even rijen zijn ten opzichte van de oneven rijen circulair tegengesteld

gepolariseerd. Omdat de glazen van de 3D-bril ook circulair gepolariseerd zijn, zie je met het recheroog bijvoorbeeld alleen de even rijen en met het linkeroog alleen de oneven. Voor de 3D-weergave verdeelt de tv de twee stereo-beelden over de even en oneven rijen, waardoor elk oog alleen 'zijn' eigen stereo-beeld ziet. In 3D-modus daalt de zichtbare resolutie dus tot de helft.

Aangezien mensen in tegenstelling tot bijvoorbeeld bij een onderscheid kunnen maken tussen gepolariseerd en niet gepolariseerd licht, ziet alles er in de 2D-modus net zo uit als anders. LG heeft de backlight van de LD950 wel krachtiger moeten maken om dezelfde helderheid te bereiken als bij een scherm zonder het licht opslokkende polarisatiefilter. Het verbruik van de tv in bedrijf is met 150 watt dan ook hoog.

De 3D-weergave via HDMI 1.4a werkte pas probleemloos toen we de firmware van het apparaat van versie 3.68 naar versie 3.70 gebracht hadden. Als je het apparaat gewoon gebruikt om tv of film te kijken, merk je ook bij hele schuine kijkhoeken nauwelijks verandering in helderheid of kleur. In 3D-bedrijf is hij echter in verticale richting sterk kijkhoekafhankelijk. Al bij de kleinste bewegingen vanuit de loodrechte kijkrichting naar boven of beneden (naar de zijkanten maakt niet uit) ontstaan extreme dubbelbeelden of valt de overigens prima functionerende kanaalscheiding helemaal weg. Pas op vier meter afstand kun je jezelf wat meer uittrekken op de bank zonder dat het 3D-effect zoek raakt. De 3D-modus is dus alleen voor grote woonkamers aan te raden.

Dan kun je wel gelijk alle bureaus uitnodigen, want de lichte 3D-brillen zijn heel goedkoop en je kunt zelfs de 3D-polarisatiebril uit de bioscoop gebruiken. De lagere resolutie zie je op normale woonkamerstanden niet meer. Het resolutieverlies viel onze testpersonen al vanaf twee meter afstand nauwelijks meer op (zie pagina 86). Misschien voegt ons gezichtsvermogen de twee stereo-halfbeelden net als de PAL-halfbeelden van de analoge buistv's wel grotendeels onopgemerkt samen tot een 3D-beeld. (mja)



Duimbordje

Met de MiniKey zou je volgens de Chinese producent Nuub sneller en nauwkeuriger op je iPhone 4 moeten kunnen typen.

De MiniKey bestaat uit een houder voor de iPhone met daaronder een uitschuifbaar toetsenbord met achtergrondverlichting. De afmetingen van de houder zijn precies afgestemd op de iPhone 4, oudere modellen als de 3G passen dan ook niet. Via de usb-aansluiting en het meegeleverde kabeltje laad je het toetsenbordje volgens de specs in zo'n 4 à 5 uur op. Linksboven zit een schuifknopje om het apparaat aan en uit te zetten, rechtsboven zit een pairing-knop voor het maken van de Bluetooth-verbinding. Er zijn vier rijen met elk maximaal 11 toetsen. De spatiebalk onderin is drie toetsen breed, waardoor je in totaal dus op 42 toetsen uitkomt. De toetsen hebben een duidelijk drukpunt en geven een goed hoorbare klik. Op de meeste toetsen vind je twee tekens. Door de functietoets in te drukken, kun je de gele cijfers en symbolen op de betreffende toets typen. De opdracht-toets (CMD) is te vergelijken met de Ctrl-toets, waardoor je in combinatie met de C- en de V-toets bijvoorbeeld tekst kunt kopiëren en plakken. Desondanks hebben sommige tekens vanwege de beperkte ruimte toch plaats moeten maken. Zo ontbreken de accolade en de Alt-toets en lukte het ons niet om letters met trema's of accenten te typen. Het vragen uitroepteken zijn weliswaar aanwezig, maar zitten vergeleken met gangbare pc-toetsenborden op een andere plek.

Als je het virtuele toetsenbord van de iPhone gewend bent, typ je met de Nuub al met al niet sneller. Het vergt enige gewenning om met beide duimen te typen. Ook mis je dus tekens en maak je vaker fouten (met name als je snel typt). Er gaat even wat tijd overheen voordat je weet waar alle tekens precies zitten. Tenslotte wordt je telefoon ook twee keer zo dik (18 mm) en 90 gram zwaarder. (mvdm)

47LD950

47"-tv met 3D

Fabrikant	LG, www.lge.com
Resolutie	1920 x 1080 (16:9), 1920 x 540 bij 3D
Uitrustig	4 x HDMI, component, 2 x SCART, AV, Sub-D, USB 2.0, DVB-T/C, CI-Plus-slot, aansluiting voor koptelefoon (jack), digitaal audio (SPDIF)
Prijs	€ 1000 (salland.eu)

Nuub MiniKey

Mini-Bluetooth-toetsenbord

Producent	Nuub, www.nuubrand.com
Systeemeisen	iPhone 4
Meegeleverd	usb-kabel, meertalige quick guide
Prijs	€ 70 (www.digitrading.nl)



Piekkampioen

Asus bundelt zijn Xonar Xense-geluidskaart met een luxe headset van Sennheiser.

Om ervoor te zorgen dat de geluidskaart voldoende stroom krijgt, heeft Asus een vierpolige 5V-aansluiting op de printplaat ondergebracht. De krachtige versterker voor de koptelefoon biedt een maximale versterking van +18 dB. Met maar liefst 7,0 volt is het uitgangsniveau ongeveer drie keer zo hoog als dat van andere geluidskaarten.

De signaal-ruisafstand is met 116,8 dB(A) uitstekend en voldoet ook aan de hoge eisen die audiofreaks stellen. Hetzelfde geldt voor de kanaalscheiding van 85,8 dB. De afwijkingen van de frequentiekromme ten opzichte van de ideale lijn zijn met 0,3 dB nog steeds zeer goed. Aan de ingang bereikte de kaart een goede dynamiek van 93,3 dB(A).

Voor de meegeleverde headset PC350 van Sennheiser zou je al meer dan de helft van de totale prijs moeten neertellen. De oorschelpen kun je bij vervoer inklappen en zitten ook nog fijn als je de headset enkele uren op je oren hebt gehad. Het geluid is heel luchtig en precies, de klanktint eerder koel.

De microfoon overtuigt met een uitstekende spraakopname. Door de SPDIF-aansluiting loopt behalve PCM-stereo (24 bit, 192 kHz) ook een via Dolby Digital Live omgezet AC3-sigitaal in 5.1.

Als audiochip wordt de Asus AV100 gebruikt, die EAX-2.0-effecten en surround-sound via Dolby Headphone simuleert. Vergelijken met bijvoorbeeld de X-Fi Titanium HD van Creative Labs beschikt de Xense over veel aansluitingen en een erg hoog uitgangsniveau. Qua EAX-effecten en surroundsimulatie trekt de Asus aan het kortere eind. (mja)

Xonar Xense	
Geluidskaart met headset	
Producent	Asus (Sennheiser PC350)
Aansluiting	PCI Express, 1x
Uitgangen	koptelefoon (6,3 mm jack), 7.1 analoog (kabel), SPDIF (elektronisch, optisch)
Ingang	microfoon/line-in (6,3 mm jack)
Software	Windows-driver
Straatprijs	€ 230 (allmicro)



HD-beam

Met de draadloze videoset van Q-Waves moet je HD-materiaal van je notebook of pc naar je tv kunnen streamen.

Quicklink HD, de draadloze streamingset van Q-Waves, bestaat uit een usb-dongle en een kastje dat je op de televisie aansluit. De dongle sluit je aan op je notebook, het kastje krijgt stroom van een voeding en sluit je met een van de twee usb-poorten aan op je de eigenlijke ontvanger, die de vorm heeft van een usb-stick. Daarna verbindt je het kastje via HDMI met de televisie. Het geluid kun je eventueel ook via de optische digitale uitgang afspelen.

Op de Windows-pc is de software zonder bijzonderheden te installeren. De software voor de usb-verbinding en de extra DisplayLink-driver moet je nog wel even apart installeren.

De Quicklink HD maakt gebruik van DisplayLink-chips voor het versturen van de video. Dat mag zelfs volledige HD-resolutie van 1080p zijn. Devolo biedt met de Vianect Air TV een soortgelijk apparaatje dat video tot slechts 720p kan streamen.

Zodra de zender en ontvanger gereed zijn en je computer of notebook opnieuw zijn opgestart, heb je een extra display tot je beschikking. Net als bij een tweede lokale monitor kun je de resolutie aanpassen en de desktop naar keuze spiegelen of uitbreiden.

De beeldkwaliteit is overtuigend, maar bij het afspelen van 1080p-materiaal zien we wel wat lelijke schokken. Als we de resolutie terugschroeven tot 720p lopen de video's wel wat vloeiender, maar een echt bioscoopgevoel zit er vanwege het nog altijd licht haperende beeld niet in. Om een paar foto's of even een YouTube-filmpje naar je HD-tv te streamen is de Quicklink HD zondermeer geschikt, maar alleen daarvoor is het apparaat eigenlijk te duur. (jsc)

Quicklink HD	
Draadloos A/V-streamingsetje	
Fabrikant	Q-Waves, www.q-waves.com
Maximale resolutie	1080p
Aansluitingen tv-station	2 usb-poorten, HDMI-out, Line-out stereo (3,5mm-jack), optische SPDIF
Systeemeisen	pc met 1,8GHz-cpu, 1 GB RAM; Windows XP / Vista / 7 (ook 64-bit)
Uitrusting	pc-adaptor, tv-station met voeding, HDMI-kabel
Prijs	€ 168 (expansys.nl)



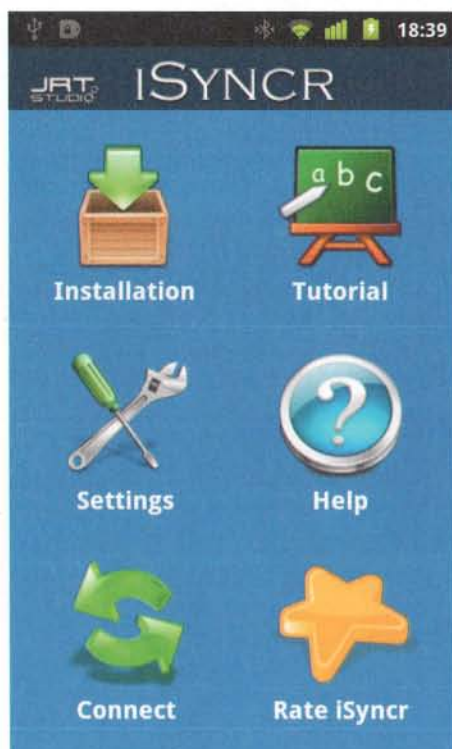
Lezertje

Fujitsu's usb-documentscanner ScanSnap S1100 is handzaam en past perfect in een aktetas.

Als je regelmatig ondertekende contracten doorstuurt of aktes kopieert, is het handig om onderweg te kunnen scannen. Speciaal voor dit soort situaties is de ScanSnap S1100 bedoeld. Je kunt de scanner makkelijk in een aktetas meenemen en hij is met 400 gram ook niet onbeholpen zwaar. Stroom krijgt de scanner via de bijbehorende usb-kabel, zodat je geen aparte voeding hoeft mee te sjouwen. Bij het softwarepakket voor Windows en Mac OS X zit onder meer de OCR-engine van de Abbyy FineReader. In combinatie met ScanSnap-Organizer kun je daarmee doorzoekbare pdf's maken en de gescande documenten als gewone afbeeldingen opslaan, als e-mailbijlage verzenden of naar officetoevoegingen exporteren. Je kunt de scans zelfs direct naar verschillende online documentenservices sturen.

Met een knop op de scanner kun je meteen ook de scansoftware op de aangesloten computer starten. Vervolgens pakt hij één vel per keer en scant daarvan alleen de bovenkant. De scansoftware bepaald automatisch of een document in zwart-wit of in kleur moet worden gescand. Elk vel dat je invoert, wordt automatisch door de scanner getrokken. Voor een A4-pagina op 200 dpi heeft de scanner nog geen 9 seconden nodig. De kwaliteit is goed genoeg voor documentcapture en tekstherkenning. De handzame ScanSnap is erg interessant als je steeds maar een paar pagina's hoeft te scannen. Bij grotere scans kun je voor 100 euro extra ook kiezen voor mobiele scanners met een dubbelzijdige sensor en automatische invoer voor ongeveer 20 vel. Deze apparaten zijn wel wat groter en zwaarder. (hhe)

ScanSnap S1100	
Mobiele scanner	
Fabrikant	Fujitsu
Resolutie	600 dpi
Aansluiting	USB 2.0
Systeemeisen	Windows XP / Vista / 7, Mac OS X 10.4 - 10.6
Afmetingen (l x b x h)	273 x 47,5 x 34
Scansnelheid	tekst 200 dpi, 9 sec.; foto 19 sec.
Prijs	€ 190 (azerty.nl)



AndroidTunes

Alle muziekbestanden die je in een iTunes-bibliotheek op je pc bewaart en bewerkt, zijn nu ook met je Android-smartphone te benaderen. iSyncr voegt de twee werelden samen – dat kan zelfs via wlan.

Van de usb-versie van iSyncr bestaan twee varianten: de ene synchroniseert met Windows, de ander met Mac OS. Als je iSyncr de eerste keer opstart op je smartphone, vind je in de hoofdmap van de sd-kaart een tool die je op de pc moet installeren. Als je ook via wifi wilt synchroniseren, heb je daarnaast nog de iSyncr Wifi Add-On nodig. De versie voor Windows of Mac OS kun je van de website van de aanbieder downloaden. Ook als je alleen via wifi synchroniseert, moet je de usb-app toch op je smartphone hebben staan. Je hoeft hem dan echter niet op te roepen en je hoeft ook de pc-tool niet uit te pakken.

Als je iSyncr (of de WiFi Add-On) voor het eerst start, vraagt het programma welke iTunes-afspeellijsten je wilt synchroniseren. Dat kunnen ook slimme afspeellijsten zijn (de nieuwste 8 GB, alles met vijf sterren, de 500 meest afgespeelde nummers...). Als er in een lijst AAC-nummers met kopieerbeveiliging (m4p) voorkomen, verschijnt er een waarschuwing en worden de nummers niet

gekopieerd. De AAC-bestanden zonder kopieerbeveiliging (m4a) komen als mp3's en dergelijke terecht op de smartphone. Verreweg de meeste spelers kunnen die wel afspelen (zie p. 116). iSyncr zet ze in de map /syncr op de sd-kaart, maar dat pad kun je aanpassen.

Je kunt ook instellen of alle nummers op het apparaat terechtkomen of alleen die waar je in iTunes een vinkje voor hebt gezet. Verder is het mogelijk om aan te geven of de nummers die je uit de afspeellijst verwijderd hebt, bij de volgende synchronisatie ook van de smartphone verwijderd moeten worden. Standaard synchroniseert iSyncr alleen op commando, maar je kunt ook instellen dat de synchronisatie automatisch start. De frequentie varieert dan van 1 uur tot uiterlijk 1 dag.

De synchronisatie betreft ook iTunes-databasegegevens zoals hoe vaak je een nummer hebt afgespeeld en wanneer. Zolang je de standaardplayer voor Android gebruikt, herkent iSyncr de afgespeelde nummers en geeft deze informatie door aan iTunes. Bij andere spelers werkt dat niet automatisch, maar de FAQ op de iSyncr-website beschrijft voor een aantal (waaronder 3 (Cubed), PowerAMP en WinAMP) wel hoe je ze zo in kunt stellen dat iSyncr de informatie toch kan vinden en doorgeven.

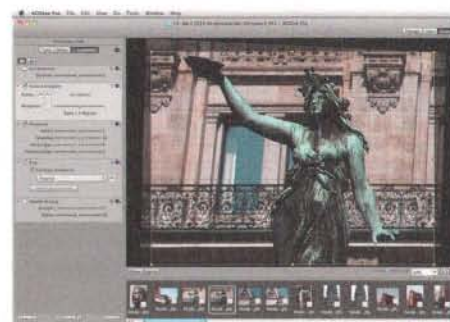
Als je wil kan het programma ook mp3-nummers die je met de smartphone via Amazon gekocht hebt in de iTunes-bibliotheek zetten. Als je deze nummers op de pc in een gesynchroniseerde afspeellijst zet, komen ze dubbel op je smartphone terecht. Om dat te voorkomen kan iSyncr eventueel je Amazon-aankopen na het downloaden van de pc verwijderen. Op een vergelijkbare manier kun je



Op de pc hoeft je alleen een wachtwoord in te voeren en kun je de doelpaden wijzigen.

ook met je smartphone genomen foto's en video's automatisch naar een configureerbare map op de iTunes-pc kopiëren.

Er zijn ook gratis versies van de wifi- en beide usb-apps, maar daarmee kun je niet zoveel nummers en afspeellijsten synchroniseren en ook geen afspelerstatistieken. (jsc)



Fraaie poging

Van de populaire fotoworkflow-software ACDSee Pro is nu ook een Mac-versie beschikbaar.

De Mac-markt staat niet bepaald open voor simpele Windows-conversies. De Canadese producent ACD Systems heeft daar rekening mee gehouden. ACDSee Pro ziet er Mac-achtig uit en maakt gebruik van Apple-technieken als Spotlight en Snelle weergave. Op de Mac moet de fotoworkflow-software het opnemen tegen goedkope tools als iPhoto en GraphicConverter en professionele oplossingen als Aperture en Lightroom.

In de interface kun je wisselen tussen fotobeheer, een viewer en simpele bewerkingsacties. Een optie om foto's bijvoorbeeld via ftp te uploaden ontbreekt, wat niet alleen een gemis is voor degenen die de Windows-versie kennen. Foto's importeren, wat bij andere programma's vaak erg tijdrovend is, is hier niet nodig, omdat de software niks verandert aan de organisatie van de afbeeldingen op je harde schijf. Je kunt wel de opslagmedia doorzoeken en metadata aan de plaatjes toevoegen. De gegevens komen in een database terecht, die je net als de exif- en iptc-gegevens kunt doorzoeken. Om raw-formaten te ondersteunen doet ACDSee een beroep op de in Mac OS X geïntegreerde raw-converter. ACDSee heeft ook geen optie om foto's te geotaggen, iets dat wel kan in Aperture en zelfs in iPhoto. De omvangrijke bewerkingsmogelijkheden, waaronder het corrigeren van het perspectief en het verwijderen van kleurranden, tasten het origineel niet aan. De batchverwerking is niet zo krachtig als die van GraphicConverter en de omvangrijke presentatiefuncties van bijvoorbeeld Lightroom ontbreken.

De nieuwkomer voor de Mac kan afbeeldingen snel roteren, maar heeft soms wel last van plotselinge weergavefouten. ACDSee Pro zal ondanks een goed begin moeite hebben om zich tegenover Aperture te handhaven. Het Apple-programma is krachtiger en kost in de Mac App Store maar tweederde van ACDSee. (mja)

iSyncr en iSyncr WiFi Add-On

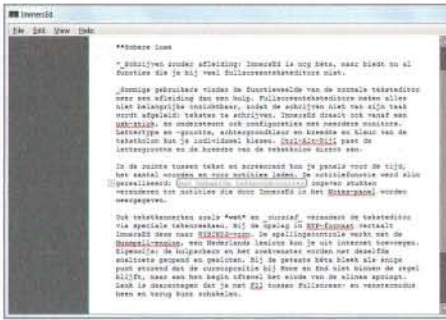
Android met iTunes synchroniseren

Aanbieder	JRT Studio, www.jrtstudio.com/iSyncr
Systeemeisen	Android vanaf 1.6, pc met Windows of Mac OS
Prijs	€ 2,07 (iSyncr voor pc/Mac), € 0,69 (WiFi Add-on)

ACDSee Pro Mac

Fotoworkflow-software

Producent	ACD Systems, www.acdsee.com
Systeemeisen	Intel-Mac vanaf OS X 10.5
Prijs	€ 110



Sobere luxe

Schrijven zonder afleiding: de bètaversie van ImmersEd biedt nu al functies die bij veel fullscreen tekstverwerkers ontbreken.

Sommige gebruikers ervaren de vele functies van een normale tekstverwerker eerder als een afleiding dan als hulp. Fullscreen tekstverwerkers verbergen alle onbelangrijke zaken, zodat je niet van je taak wordt afgeleid: het schrijven van tekst. ImmersEd kan als een standaard Windowsprogramma worden geïnstalleerd, maar je kunt het programma ook naar een willekeurige map uitpakken. ImmersEd draait ook vanaf een usb-stick en ondersteunt configuraties met meerdere monitors.

Lettertype en -grootte, achtergrondkleur en breedte en kleur van de tekstkolom kun je apart instellen. Met Alt-Ctrl-pijltjestoets pas je de lettergrootte en de breedte van de tekstkolom direct aan.

In de lege ruimte tussen de tekst en de schermrand kun je widgets voor de tijd, een woordenteller en notities laden. De notitie-functie is handig opgezet: als je een bepaald stuk tekst tussen accolades en een dubbele punt plaatst, zoals {tekst:}, verandert dit in een notitie en wordt in de Notes-widget weergegeven.

Ook tekstopmaak als *vet* en _cursief_ zet de tekstverwerker om via speciale tekenreeksen. Als je de tekst converteert naar RTF-formaat, vertaalt ImmersEd deze tekens naar WYSIWYG-vorm. De spellingscontrole werkt met de Hunspell-engine, die ook in Firefox en in OpenOffice wordt gebruikt. De Nederlandse taalmodule kun je van internet halen.

Het programma heeft als eigenwijs trekje dat je het hulpscherm en het zoekvenster met dezelfde sneltoets zowel opent als sluit. Het enige dat ons aan de geteste bètaversie stoorde is dat de cursorpositie bij Home en End niet binnen de regel blijft, maar naar het begin of het einde van de alinea springt. Handig daarentegen is dat je met F11 heel gemakkelijk tussen fullscreen- en venstermodus kunt schakelen. (mja)

ImmersEd 0.5.7

Fullscreen editor met extra's

Producent	Tajuta, www.tajuta.com
Systeemeisen	Windows 7/Vista/XP (SP2)
Prijs	gratis



iPad-rocker

Apple introduceerde tegelijk met de iPad 2 ook de muziekapplicatie GarageBand waarmee je je eigen muziek kunt componeren.

Je kunt met GarageBand meteen aan de slag: de 370 MB grote app heeft een enorm aanbod aan goed klinkende instrumenten. Naast alle mogelijke virtuele toetsinstrumenten zijn er gitaren, bassen en diverse drumkits.

De app ondersteunt CoreMIDI, zodat je in combinatie met de Camera Connection Kit en een usb-midi-adaptor eenvoudig externe apparaten als een midi-toetsenbord op de iPad kunt aansluiten. Ook zonder zo'n extern apparaat kun je met het touchscreen dynamisch op muziekinstrumenten spelen. De app gebruikt de versnellingsensor van de iPad om de aanslagsterkte te berekenen – geraffineerd!

Net als in het echt kun je tokkelen op de gitaarsnaren – inclusief bending. Met zogenaamde 'smart'-versies van keyboards, gitaar en bas kun je akkoorden afspelen en bij snaarinstrumenten zijn zelfs strumming-, picking- en demptechnieken mogelijk.

Een echte highlight is de geïntegreerde versterkersimulatie, waarmee je een nummer kunt oppeppen met een echte gitaarsound. Het aanbod aan versterkertypen is vrij groot.

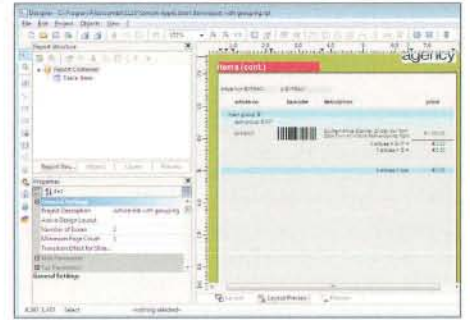
De app biedt net als zijn Mac-tegenhanger een multitrackrecorder om je eigen composities op te nemen. Een nummer kan tot acht sporen bevatten en het muzikale materiaal wordt horizontaal in zogenaamde 'parts' georganiseerd. Eigen composities kun je als AAC-file via iTunes of via e-mail exporteren. We konden, in tegenstelling tot wat Apple beweert, de iPad-nummers echter niet openen in Garageband 11 op de Mac.

De app draait vlekkeloos op iPads van de 1e generatie, maar last in sommige gevallen wel af en toe een korte pauze in. Op de iPad 2 starten de afzonderlijke instrumenten in sommige gevallen twee keer zo snel. De app is uitstekend te bedienen, opmerkelijk breed uitgerust en werkt met bijzonder lage latencies. (jsc)

GarageBand

Audio/MIDI-sequencer

Producent	Apple, www.apple.nl
Systeemeisen	iPad / iPad 2
Prijs	€ 3,99



Uitgebreid rapporteren

Met List & Label kun je al je gegevens overzichtelijk weergeven. Met allerlei API's kun je dat helemaal zelf programmeren.

De rapportagetool List & Label van Combit fungeert als een intermediair tussen je data en de uiteindelijke rapportages. De gegevens komen via een API uit je databaseapplicatie en gaan naar een volledig te configureren uitvoerformaat. Dat maakt het aantal mogelijkheden in principe schier oneindig. Een van de klachten bij vorige versies van List & Label was dan ook dat je er eigenlijk teveel mee kon en het daardoor overvol werd. Een van de speerpunten van versie 16 was dan ook het voor de gebruiker overzichtelijk houden van de interface.

Met de Designer ontwerp je rapporten. Via allerlei dialoogvensters kun je die geheel aan eigen wensen aanpassen. Op de uitvoerpagina's creëer je ruimte voor de uiteindelijke gegevens, die later uit de externe database worden gehaald. De resultaten zijn te exporteren in veel verschillende formaten waaronder PDF, XML en JPEG. In versie 16 zijn daar PNG en XHTML met CSS bijgekomen. Daardoor kun je de resultaten ook met een webserverapplicatie gebruiken.

In de Designer wordt de kracht van List & Label duidelijk. Op de achtergrond creëer je in feit een programmabestand dat later uitgevoerd wordt. Je kunt niet alleen uitgebreide rapportages maken, maar bijvoorbeeld ook facturen en vrachtbrieven. Een groot aantal voorbeelden wordt meegeleverd.

Je kunt List & Label ook gebruiken vanuit je ontwikkelomgeving. Daarbij worden onder meer Visual Studio (.NET), Java, C# en Delphi ondersteund. In zo'n omgeving kun je een eigen databasebinding aanmaken naar bijvoorbeeld Access of SQL Server.

Combit biedt een 30-dagen trialversie als download aan, maar er is ook een wat beperktere List & Label Free Edition. (nkr)

List & Label 16

Rapportagetool

Ontwikkelaar	Combit, www.combit.net
Systeemeisen	Windows XP - 7 (Standard: 32-bit, Professional: 32/64-bit)
Prijs	Free Edition: gratis Standard € 773,50 (upgrade € 464,10) Professional € 1428 (renewal € 714,00 per jaar)

Crisismanagement

Vier jaar geleden konden pc-gamers voor het eerst als supercommando's met hightech gevechtspakken de strijd aangaan met agressieve buitenaardse wezens op de Lingshan-eilanden. Bij **Crisis 2**, de langverwachte opvolger van de game-mijlpaal *Crisis*, is het nu zaak de mensheid te redden van een volgende vernietigingsactie door de Ceph. Het eerste deel liet potentiële kopers nog wel eens terugdeinzen door de zware hardware-eisen, maar deze keer heeft ontwikkelaar Crytek een paar technische compromissen gesloten. Tenslotte moet het

spel ook op de PS3 en de Xbox 360 draaien. Toch ziet *Crisis 2* er geweldig uit en biedt het spannende, snelle vuurgevechten in prachtig ontworpen omgevingen.

Helaas moet deze fps het zonder een origineel plot doen. Alles draait weer om vijandige aliens, buitenaardse virussen en gewetenloze wetenschappers. Strijdtoneel zijn de straten van New York. Een hoofdrol is wederom weggelegd voor de nanosuit, het bijzondere gevechtspak dat je als held draagt en waarmee je een supersoldaat wordt. Hiermee kun je een snelle sprint trekken, jezelf in het strijdgewoel korte tijd onzichtbaar maken of slachtpartijen overleven door een extra sterk pantser. Deze speciale functies van je pak kosten wel veel energie en zijn dus van korte duur. Daarom moet je het gebruik ervan goed plannen, want als de energie op is, sta je ineens zonder bescherming. In de loop van het spel kun je zelfs alien-DNA in je nanosuit inbouwen, bijvoorbeeld om vijanden beter op te kunnen sporen. Wat schiettuig betreft heb je de keuze uit zo'n twintig



wapens, waaronder een raketwerper en een granaatwerper. De tegenstanders zijn soldaten en aliens die er steeds hetzelfde uitzien, maar wel slim reageren door dekking te zoeken en omtrekken-de bewegingen te maken.

Anders dan in het eerste deel hou je ook in ruimtelijk beperkte levels een gevoel van vrijheid, ook al kun je veel van de objecten in het landschap deze keer niet kapot maken. Je hebt keuze uit zes multiplayervarianten met maximaal 16 deelnemers. De lichteffecten behoren tot de beste die tegenwoordig op de pc te zien zijn. Visueel hebben de makers toch wat water bij de wijn

gedaan om te zorgen dat het spel op de huidige generaties pc's en consoles vloeïend loopt. Ondanks dat het spel alleen DirectX 9 gebruikt, zien de strijdtoneelen er erg indrukwekkend uit. Bovendien levert de gebruikte CryEngine verbluffend goede stereoscopische 3D-beelden, die niet onderdoen voor de normale weergave.

Crisis 2 is een vlot speelbare first person shooter. Ook al zijn er geen grafisch-technische hoogstandjes en is het spel in sommige opzichten minder dan het vorige deel, de gameplay is verslavend genoeg om ervoor te zorgen dat je de singleplayer in één keer wilt uitspelen. (jmu)

Crisis 2

Distributie	EA, www.eagames.com
Systeem	Windows 7, Vista, XP; Xbox 360, PS3
Hardware	2GHz-multicore-pc, 2 GB RAM, grafische kaart met 256 MB en DirectX 9
Kopieerbescherming	online activatie
Multiplayer	internet (alleen op EA-servers; 16)
Idee	○ Uitvoering ⊕⊕
Plezier	⊕ Lange termijn ⊕
Engels, vanaf 16 jaar, € 50	
⊕⊕ zeer goed ⊕ goed ○ voldoende	
⊖ slecht ⊖⊖ zeer slecht	

Maan-meditatie

De onder de naam Superbrothers opererende Canadese pixelkunstenaar Craig Adams en de Canadese singer-songwriter Jim Guthrie hebben elkaar gevonden voor het interdisciplinaire kunstproject **Sword & Sworcery EP**. Samen met ontwikkelstudio Cappy (Citter Crunch, Clash of Heroes) ontwikkelden ze een spirituele zoektocht voor de iPad met schapen, bosnymfen, regenbogen, geesten en de maan. Het resultaat is een van de ongewoonste games die je je maar kunt voorstellen.

Alsof regisseur David Lynch (boegbeeld van de Amerikaanse surrealistische cinema) een remake van de Legend of Zelda op de C64 heeft gemaakt, neemt

Sword & Sworcery je mee op een mystieke reis door olijfgroene pixellandschappen. De bediening is volledig op het touchscreen toegesloten en gebruikt geen virtuele stuurkruisen of knoppen. Als rondlopende vrouwelijke krijger (the Scythian) ontmoet je een houthakker (Logfella), die je met zijn hond (Dogfella) naar een heiligdom op een berg brengt. Daar wek je een zwarte geest op, waarmee je later nog menig robbertje moet vechten.

Een herderin laat je zien hoe je bomen en watervallen kunt laten zingen en hoe je de regenboog moet aaien, zodat de storm wegtrekt en er een wonder voltrekt. In *Sword & Sworcery* krijg je bewust geen duidelijke aanwijzingen, zodat je het pixellandschap op eigen houtje kunt verkennen. Je moet zelf ontdekken wat je als volgende stap moet doen. Af en toe krijg je twitterberichten van de pixelmensen om je te helpen. Je kunt deze interne berichten ook direct vanuit het spel naar je echte twitteraccount doorsturen en zo je followers laten weten hoever je bent. De maan met zijn



fasen speelt in dit verhaal een allesbepalende rol om de laatste geheimen te ontraadselen.

Hoewel Adams bewust de resolutie reduceert, geven zijn animaties de wereld een aangename charme. Hij heeft zijn eigen unieke stijl. De soundtrack van Guthrie weet die atmosfeer goed te raken. Hij combineert namelijk natuurlijke geluiden met elektronische loops. Met een koptelefoon op kun je het beste van de mystieke klanken genieten.

Hoe belangrijk de muziek en het retrogehalte van *Sword & Sworcery* zijn wordt bij het opstarten al duidelijk door een draaiend

grammofoonplaatje. En dat vormt meteen het hart van het spel, want hetzelfde single'tje hangt in de hut van de houthakker boven het haardvuur. En wanneer je bij dat vuur zit om bij te komen van je omzwervingen, val je in slaap en keert het grammofoonplaatje om naar de B-side en beland je in een parallelle avonturenreeks.

Dat dit spel al direct bovenin de lijst van best verkopende game-apps belandde is ook niet zo verwonderlijk. Als je van een surrealistische sfeer houdt en eens een hele nieuwe spelervaring wilt opdoen is dit spel net iets voor jou. (jmu)

Superbrothers: Sword & Sworcery EP

Ontwikkelaar	Cappybara Games
Systeem	iPad / iPhone / iPod Touch
Idee	⊕⊕ Uitvoering ⊕⊕
Plezier	⊕ Lange termijn ○
single player, Engels, vanaf 12 jaar, € 4	
⊕⊕ zeer goed ⊕ goed ○ voldoende	
⊖ slecht ⊖⊖ zeer slecht	

@Online

Lost & Found

<http://lfid.net/en>

Wie op straat iets vindt, zoals een bos sleutels, een sjaaltje of een simpele ketting, staat meestal niet direct te springen van enthousiasme. Want de eerlijke vinder zit altijd met een dilemma: laten liggen, eigenaar zoeken of aangifte doen van de vondst. Daarvoor moet je eerst op zoek naar een politiebureau of een balie voor gevonden voorwerpen op bijvoorbeeld stations of een vliegveld. En als je zelf iets kwijt bent geraakt, bijvoorbeeld op een vakantiereis, geef je jezelf meestal niet veel kans je eigendom weer terug te krijgen. Want daarvoor moet je in een wildvreemde stad op zoek naar een politiebureau, terwijl je de taal vaak niet eens machtig bent.

De internetdienst Lost and Found Identification kan je in zo'n geval misschien een hoop



moeite besparen. Bij de dienst kun je je gratis aanmelden, waarna je een zogenaamde LFID krijgt. Die bevestigt je vervolgens samen met een verwijzing naar de website aan je eigendommen. Het nummer is een jaar geldig en moet daarna worden verlengd. De service is gratis en wordt gefinancierd door de verkoop van sleutelhangers, labels en stickers en via een samenwerking met bedrijven.

De eerlijke vinder kan op de website van de service de LFID-code op het label invoeren om een bericht aan de eigenaar te sturen of om zijn eigen telefoonnummer door te geven. De service zendt het berichtje door naar de eigenaar. Zo krijg je je spullen vaak een stuk sneller terug dan wanneer je het via de 'normale route' zou doen.

Bagagecontrole

<http://bagcheck.com>
<http://nl.checklist.com>
<http://checklists.com>

Op zich een slim en leerzaam idee: wat voor uitrusting nemen andere mensen mee op

een fotosafari, een skiweekend of een duikvakantie? Bagcheck biedt een online platform om de inhoud van je tas, rugzak of koffer met anderen te delen. Maar Bagcheck is meer dan dat. Je kunt er ook gewoon een lijstje van je favoriete dingen of locaties over een bepaald onderwerp mee samenstellen en met foto's toelichten.

Op de website worden voor de meest uiteenlopende onderwerpen lijstjes gedeeld. Bijvoorbeeld: wat neemt iemand mee voor een onderwaterfotografie-reportage, wat zijn leuke plaatsen voor een Yogavakantie of welke bordspellen vindt iemand leuk. De ser-



vice bevindt zich in een gesloten bètafase. Dat wil zeggen, je kunt alle bags bekijken, maar om lid te worden heb je een Facebook-vriend nodig die al lid is van Bagcheck. Als alternatief kun je ook (publiekelijk) via Twitter een account aanvragen.

Als je vooral lijstjes zoekt met wat je moet doen of meenemen voor bepaalde activiteiten, kun je bij Checklist of Checklists kijken. De lijsten kun je printen om de afgewerkte punten af te vinken. Of het je nou gaat om gewicht kwijt te raken, vlieggreizen, je eerste baby of wat ook – met deze lijstjes zul je de belangrijke dingen niet snel vergeten.

Let's party

<http://youtubedisko.com>

YouTube is niet alleen een belangrijke bron voor filmpjes, maar ook voor muziek. Veel muziekclips zijn weliswaar om juridische redenen niet te bekijken, maar klassiekers vind je er in overvloed. Youtubedisko beheert twee afspelerkanalen met een overvloeiregelaar, die je via een zoekfunctie vanuit YouTube met muziek kunt vullen. Bovendien krijg je aanbevelingen bij je laatste zoekopdracht en een 'dropbox' waarin je gevonden muziektitels kunt bewaren om ze later weer af te spelen.

De website is geen serieuze DJ-tool. Zo kun je de titels niet vooraf beluisteren en

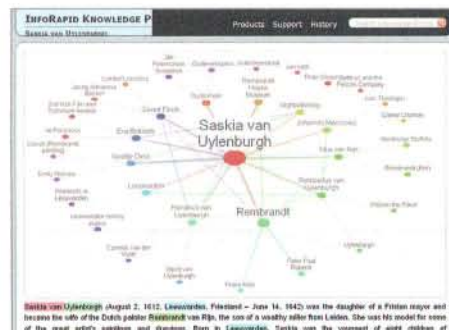


blijkt een voorgeschoteld nummer vaak een cover te zijn die is gemaakt door een niet altijd even begaafde hobbymuzikant. De enige indicatie om de tijd te bepalen voor de fade-over zit in de kleine videovensters. Maar voor een strooptocht door YouTube of een leuke namiddag met vrienden is het allemaal voldoende. De site werkte bij ons niet met alle browsers even goed samen. Het best was Google Chrome.

Wikipedia-kaarten

<http://en.inforapid.org>

Er waren al behoorlijk wat mensen die het idee hadden om kruisverwijzingen in Wikipedia grafisch weer te geven. Een heel leuke uitwerking daarvan levert ontwikkelaar Ingo Straub op zijn homepage Inforapid. Straub gebruikt voor het verwerken zijn Knowledge-Map-server. Die werkt als een kennismanagementsysteem en genereert uit de Wikipedia-teksten met de hierin te vinden links handige knowlegdemaps. Hierbij valt op dat de kleurweergave in de grafieken overeenkomt met de gekleurde links in de teksten. Zo kun je na een eerste blik op een mindmap bepaalde gerelateerde onderwerpen makkelijker terugvinden.



De lcd is terug

www.pica-pic.com

Lang voordat de GameBoy op de markt verscheen, was de jeugd aan het begin van de tachtiger jaren al verslaafd aan kleine spelcomputertjes die in je broekzak pasten. Op kleine lcd-schermjes zagen diverse arcadegames, zoals Donkey Kong, Terminator, Donald Duck etc. tot leven. Daarbij waren de monochrome spelfiguren in het glas 'ingebakken'. De vaste achtergrond was getekend op de reflectielaag erachter. Elk spel zat dus in een apart computertje. De speler stuurde zijn spelfiguurtje tussen een klein aantal vaste posities heen en weer. En oh ja, het knooppelbatterijtje ging heel lang mee, want het waren schermpjes zonder backlight.

PicaPic brengt je in een tijdsmachine terug naar de jaren '80. Op een twintigtal apparaten uit Japan, Taiwan en de Sovjet-Unie moet je krokodillen ontwijken, kamikazeaanvallen afweren of met pannenkoeken jongleren. De clou: de antieke handhelds worden met Flash in de browser tot leven gewekt – inclusief de piepende geluidjes.



Martin Fischer, Michael Janßen

Nieuwe ronde

Nvidia GeForce GTX 590 en AMD Radeon HD6990

AMD en Nvidia willen met hun nieuwe, nóg snellere grafische kaarten vooral indruk op elkaar maken, maar verliezen daarbij de cliëntèle uit het oog.

Half december presenteerde AMD de Radeon HD 6970 met de nieuw ontwikkelde videochip Cayman, die de toen snelste GeForce, de GTX 580, moest overtreffen. Maar dat mislukte: Nvidia's Fermi bleef de snelste single-gpu kaart die ook opgewassen was tegen de dual-gpu Radeon HD 5970. Uiteindelijk soldeerde AMD twee van de krachtigste en meest energieverslindende Cayman-chips op één printplaat en doopte het resultaat Radeon HD 6990. Die kaart moest de koppositie terugpakken.

Onlangs arriveerde tot onze verrassing echter een pakketje van Nvidia op onze redactie. De inhoud: een GeForce GTX 590. Het doel: de Radeon HD 6990 op zijn nummer zetten. Ook hierbij zitten twee videochips op dezelfde printplaat en wel twee volwassen Fermi-chips. Maar met in het achterhoofd het energieverbruik van deze chips was de enige vraag bij ons niet welke kaart het snelste zou zijn, maar welke het meeste energie zou verbruiken.

In de Radeon

Op de HD 6990 zitten twee DirectX 11-compatibele Cayman-chips met elk 1536 shaderunits, die op 830 MHz (1,12 V) zijn geklokt. Dat is 50 MHz lager dan bij de Radeon HD6970. De gpu's zijn gekoppeld via een PCIe 2.0-switch (PLX 8647), die in totaal 48 datalijnen aanbiedt en bij de Radeon HD 5970 ook al werd toegepast.

Samen hebben de gpu's een theoretische rekenkracht van 5,1 biljoen floatingpointoperaties per seconde (TFlops) bij single oftewel 1,27 TFlops bij double precision. Elke grafische chip beschikt over 96 textureunits en 32 rastereindtrappen. Tweemaal 2 GB GDDR5-geheugen is via telkens 256 datalijnen aangesloten en werkt op 2250 MHz – elke chip kan dus met 160 GB/s met het geheugen communiceren. Van de in totaal 4 GB zijn er echter slechts 2 GB effectief bruikbaar omdat de beeldgegevens die verwerkt moeten worden, zoals texturen, altijd in het geheugen van

beide grafische chips aanwezig moeten zijn. Vergeleken met een HD 6970 heb je als koper bij een HD 6990 dus geen voordeel wat betreft het geheugen.

De HD 6970 had een optie om met een schakelaartje in de buurt van de crossfire-aansluiting om te schakelen tussen twee BIOS-versies, waarvan er een gewijzigd kon worden. Ook op de Radeon HD 6990 zit een vergelijkbare schakelaar, maar die activeert nu een speciaal overklok-BIOS (OC-BIOS).

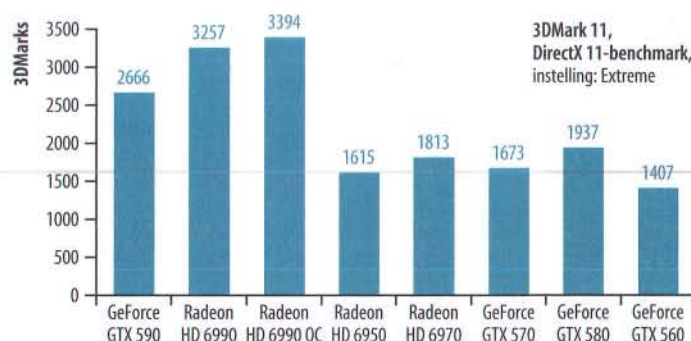
Hiermee draait de chip 50 MHz sneller (880 MHz) en heeft hij een iets hogere spanning nodig (1,175 i.p.v. 1,12 volt).

AMD-motoren

Op de 28 cm lange printplaat van de GTX 590 zitten twee GF110-chips, die natuurlijk ook DirectX 11-compatibel zijn. Dezelfde chips worden ook op de snelste single-gpu videokaart van dit moment, de GTX 580, gebruikt. Maar Nvidia reduceert de spanning en de kloksnelheid op de GTX 590 fors om het verbruik op een technisch nog haalbaar niveau te houden. De GeForce GTX 580 verbruikte met zijn GF110-gpu (772 MHz / 1,025 volt) bij piekbelasting al 300 watt – de specificatie van PCI Express staat maximaal 375 watt toe. De twee chips op de GTX 590 draaien daarom bij 0,925 volt op 607 MHz.

De 512 shaderunits (1215 MHz) per chip zijn verdeeld over in totaal 16 Streaming Multiprocessors (SM). In elke SM zitten bovendien vier textureunits en een tessellationengine – dat komt in totaal uit op 64 texture- en 16 tessellationunits per chip. Zo'n chip kan 1536 MB GDDR5-geheugen gebruiken, dat met 1707 MHz circa 300 MHz langzamer geklokt is dan het geheugen op de GTX 580. Op de printplaat van de GeForce GTX 590 zit wel 3 GB geheugen, maar net als bij de Radeon kun je maar 1,5 GB effectief benutten. 384 datalijnen zorgen voor een snelle gegevensuitwisseling tussen de gpu en het grafisch geheugen (164 GB/s) – ook voldoende voor hoge resoluties en veeleisende antialiasing.

De gpu's moeten ook met elkaar communiceren. Daar zorgt



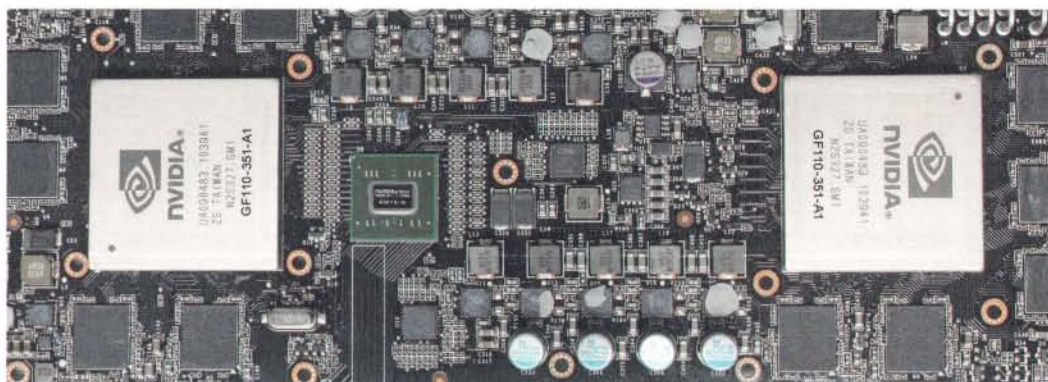
In 3DMark 11 (instelling: Extreme) blijft de GeForce GTX 590 achter op de Radeon HD 6990.

de PCIe 2.0-switch NF-200 van Nvidia voor, die ook al op de GeForce GTX 295 en op enkele SLI-moederborden gebruikt werd. Om daar achter te komen moesten we wel het koelsysteem van de printplaat verwijderen.

Om videomateriaal met hoge resolutie af te spelen is er de video-engine VP4. Deze ontlast de hoofdprocessor bijvoorbeeld bij het afspelen van stereoscopische Blu-rayfilms en bij het decoderen van de formaten MPEG-4, ASP, MPEG-2, H.264 en VC1. Met de CUDA-interface en bijbehorende programma's versnelt de GeForce GTX 590 trouwens ook het converteren van video's. Er was in onze test met het Nvidia-demoprogramma Badaboom echter blijkbaar maar één kern actief – en dus was er geen tijdswinst vergeleken met de GTX 580.

Speels

Beide kaarten doen dus mee in het gevecht om de hoogste benchmarkscores, beide kaarten werden ontworpen met het doel wereldwijd de snelste grafische kaart te zijn. Maar er kan er uiteindelijk maar een de beste zijn. Op een aantal belangrijke disciplines wint de Radeon HD 6990 het net, maar



De twee grafische Fermi-chips communiceren met elkaar via een NF200-bridgechip (NF200-P-SLI-A3).

bij andere benchmarks is de situatie precies omgekeerd.

Bij de DirectX 11-games Battlefield Bad Company en Metro 2033 is de Radeon HD 6990 bijvoorbeeld niet te verslaan en produceert hij hogere frame-rates. Ook bij de veeleisende jungleshooter Crysis kan de GTX 590 het niet bijbenen. De voor-sprong van de HD 6990 is bij de genoemde games afhankelijk van de resolutie echter niet meer dan 5 tot 8 procent. Alleen in Metro 2033 bij 2560 × 1600 pixels blijft de Nvidia-kaart duidelijk achter met 20 procent. De conclusie is dat AMD's dual-gpu-kaart iets beter uit de voeten kan met de combinatie van hoge resoluties en antialiasing.

Bij de DirectX 11-racegame Colin McRae Dirt 2 is daarentegen de GeForce GTX 590 gemiddeld zo'n 12 procent sneller dan de HD 6990. Bij het realtime strategielandspelspel Anno 1404 is die voor-sprong zelfs nog een tikkeltje groter – tenminste tot aan de Full HD-resolutie (1080p). Bij 2560 × 1600 ligt de Radeon weer circa acht procent voor.

Ook bij de 3DMark 11 blijft de GTX 590 in de presets Performance en Extreme 5 tot 20 procent achter op de Radeon-kaart. Bij Entry zitten beide modellen op hetzelfde niveau. Bij de vorige benchmark, 3DMark Vantage, haalt de GTX 590 19.134 punten, vijf procent meer dan de HD 6990. Als de laatste echter in OC-modus draait, scoren ze weer gelijk. In de tessellation-benchmark Unigine Heaven ligt de Radeon weer ietsjes voor op de GTX 590 (DirectX 11), maar de Nvidia-kaart biedt een duidelijk betere OpenGL 4-prestatie en is dan tweemaal zo snel. Vergeleken met de GTX 580 is de voor-sprong echter slechts 20 procent.

De GTX 590 is vergeleken met de GeForce GTX 580 bij resoluties tot 1920 × 1080 afhankelijk van het spel en de instellingen tussen de 30 en 40 procent sneller. Bij zeer hoge resoluties, bijvoorbeeld 2560 × 1600, doet de dual-gpu-kaart er een schepje bovenop en haalt hij tot 60 procent hogere refreshrates dan de GTX 580. Hoe goed de GTX 590 schaal, is afhankelijk van de SLI-profielen die in de driver opgeslagen zijn.

Als we de GTX 580 ook voor de Radeon HD 6990 als vergelijkingsnorm nemen, komt deze tussen de 40 en 50 procent sneller uit de bus, uiteraard ook weer afhankelijk van de game en de instellingen. Bij de 3DMark Van-

tage haalt hij 18.266 punten, 40 procent meer dan de GTX 580. Ook hier is een vergelijking met zijn directe voorgangers interessant. De HD 5970 blijft hierbij 30 procent achter, en de HD 6970, die maar één Cayman-chip heeft, delft met 70 procent achterstand het onderspit. Bij de 3DMark 11 haalt de Radeon HD 6990 circa 8800 punten. Met ingeschakeld OC-BIOS is een niet noemenswaardige 3 tot 5 procent hogere prestatie mogelijk.

Het is opvallend dat AMD er nog steeds niet in geslaagd is om de prestaties van de OpenGL 4-driver in de tessellationbenchmark Unigine Heaven te verbeteren. Hier stort de framerate vergeleken met de DirectX 11-modus (74,4 fps) in met een factor 3 (24,4 fps). Bij Nvidia is dat maar een paar procent.

Heethoofden

De prijs voor de snelheid van deze grafische kaarten is nogal hoog. Ze zijn met afstand de grootste energieverbruikers die we bij onze metingen van grafische kaarten zijn tegengekomen.

De Radeon HD 6990 kan via zijn twee achtpolige PCIe-voedingsaansluitingen maximaal 375 watt opnemen. In rust gedraagt hij zich voor een dual-gpu-kaart nog relatief bescheiden met 37 watt. De grafische chip draait dan ook ver onder zijn eigenlijke kloksnelheid (250 MHz) en vooral met een gereduceerde spanning (0,9 V). Dan draait de boven het midden van de printplaat geplaatste 70mm-radiaalventilator circa 1350 keer per minuut. Dan is hij wel te horen (0,6 sone), maar nog niet storend. Wanneer er meerdere displays aan de grafische kaart zijn aangesloten – waar een

Grafische prestaties

Grafische kaart	BFBC2 (DX 11)	DIRT 2 (DX 11)	Crysis (DX 10)	Metro 2033 (DX 11)
	4xAA/16xAF, instelling: zeer hoog [fps] beter ▶	4xAA/16xAF, instelling: maximum [fps] beter ▶	2xAA/1xAF, instelling: zeer hoog [fps] beter ▶	AAA/4xAF, instelling: zeer hoog [fps] beter ▶
	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080
GeForce GTX 590	103	136	63	62
Radeon HD 6990	105	120	67	65
Radeon HD 6990 OC	113	124	68	67
Radeon HD 6970	60	76	43	43
Radeon HD 5970	82	96	56	46
GeForce GTX 580	76	106	46	46
GeForce GTX 570	66	90	40	40
GeForce GTX 560	56	82	35	33
Radeon HD 5870	55	68	37	34
Radeon HD 6870	51	63	34	31
	2560 × 1600	2560 × 1600	2560 × 1600	2560 × 1600
GeForce GTX 590	70	105	43	36
Radeon HD 6990	75	93	47	43
Radeon HD 6990 OC	80	95	48	45
Radeon HD 6970	41	55	25	26
Radeon HD 5970	59	70	28	30
GeForce GTX 580	46	69	27	27
GeForce GTX 570	39	58	23	23
GeForce GTX 560	33	51	19	20
Radeon HD 5870	38	50	22	21
Radeon HD 6870	33	43	20	20

AA: antialiasing; AF: anisotrope filtering; AAA: analytical antialiasing, gemeten onder Windows 7 Ultimate 64 bit op een Intel Core i7-965 Extreme Edition, 3 × 2 GB DDR3-1333, Gigabyte EX58-UD4P, VSync uit

dual-link-DVI- en vier MiniDP-aansluitingen voor zijn – verdubbelt het verbruik bijna naar 72 watt.

Bij het gamen verbruikte de Radeon HD 6990 gemiddeld 260 watt – dat is zo'n 70 watt meer dan de Radeon HD 5970 nodig heeft. Bij veeleisende DirectX 11-games kan de gemiddelde waarde nog hoger zijn. Onder volle belasting loeide de ventilator met 2,2 sone, bij de Furmark-stresstest trok de kaart gemiddeld (!) maar liefst 362 watt uit de voeding. Gedurende korte perioden waren er pieken van meer dan 400 watt te meten. Bij de Radeon HD 5970 lag het piekverbruik op 325 watt, de GeForce GTX 580 komt op maximaal 297 watt. Gelukkig kwam de temperatuur van de grafische chip in de HD 6990 niet boven de 90°C.

Met ingeschakeld OC-BIOS stijgt het verbruik bij de Furmark-test naar een ongelooflijke 414 watt. De ventilator is dan met 7 sone oorverdovend luid – als je met een koptelefoon op aan het gamen bent, moet ook die ver open staan om het lawaai te overstemmen. AMD overdrijft echter niet alleen bij de geluidsproductie, maar gaat met de Radeon HD 6990 vooral met het OC-BIOS zo ver buiten de specificaties van PCIe dat het niet meer te tolereren is. Op zijn top verbruikte de dual-gpu-kaart 451 watt. Volgens AMD wordt de kaart vanaf 450 watt afgeremd. Het is dus niet zo vreemd dat AMD benadrukt dat je je garantie verspeelt als je de OC-schakelaar gebruikt.

Wij dachten hiermee het hoogtepunt te hebben mee-

gemaakt – maar toen kwam de GTX 590 op tafel. Ook die heeft twee achtpolige aansluitingen, en volgens de specificatie dus ook een maximaal verbruik van 375 watt. Volgens Nvidia ligt de Thermal Design Power op 365 watt. Gemiddeld hebben we bij het draaien van games 324 watt gemeten – duidelijk meer dan bij de Radeon HD 6990 (260 watt). Maar de ventilator was wel duidelijk stiller (2 sone).

Als je met een stresstest als Furmark het maximale verbruik wilt meten, wordt de Nvidia-noodrem actief en remt de grafische kaart af. Zo kregen we een lagere waarde dan bij een eigenlijk minder veeleisende belastingstest. We hebben daarom de 3DMark Perlin-Noise-test gebruikt, die Nvidia als onderdeel van de benchmarkrun blijkbaar niet wilde afremmen. Hier verbruikte de kaart gemiddeld maar liefst 394 watt en werd het met 4 sone ook behoorlijk luidruchtig. Als piekverbruik hebben we bij de GTX 590 – voor korte tijd – 502 watt gemeten. Nvidia raadt dus ook een 700W-voeding aan.

Ook idle verbruikt de GTX 590 met 55 watt (twee displays: 109 watt) duidelijk meer dan de HD 6990, maar het geluidsniveau is vergelijkbaar (0,6 sone). Ze zijn geen van beide te vergelijken met de nogal stille GTX 580 (0,3 sone).

Conclusie

Als je ondanks het energieverbruik en het lawaai een van deze kaarten wilt hebben, moet je wel een dikke portemonnee



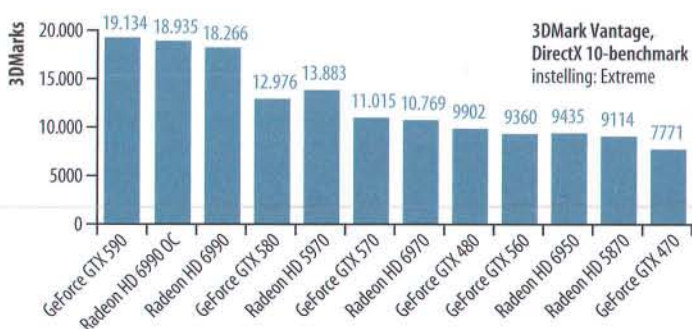
Beide Cayman-chips van de Radeon HD 6990 beschikken elk over 1536 shaderkernen, die in 24 SIMD-units gegroepeerd zijn.

hebben. AMD's partners in de kaartenbusiness vragen circa 600 euro voor hun kaarten, de GTX 590 zal waarschijnlijk nog zo'n 50 euro meer kosten.

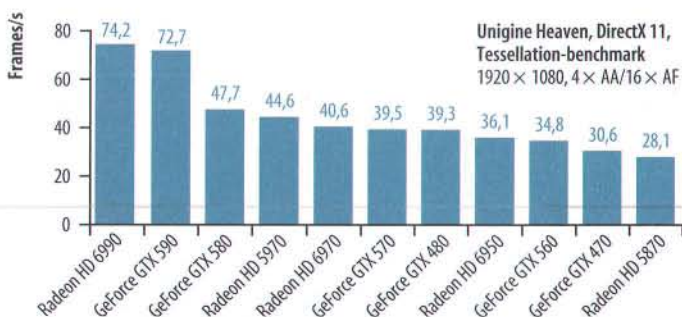
De Radeon HD 6990 zal waarschijnlijk tot het verschijnen van de 28nm-chips, die op z'n vroegst eind 2011 verwacht worden, de snelste kaart van AMD blijven. Of er voor die datum nog een snellere GeForce zal verschijnen, is niet waarschijnlijk. Het is niet waarschijnlijk dat er voor die datum nog een snellere GeForce zal verschijnen. Het in het assortiment hebben van de allersnelste grafische kaart is dan ook vooral bedoeld als een niet te onderschatten marketingargu-

ment voor kopers van middenklassekaarten.

De recordprestaties door de tweede chip gaan echter gepaard met een record in energieverbruik. En daar zal waarschijnlijk nauwelijks animo voor zijn. Je hebt een grote pc-behuizing nodig om deze kaarten te kunnen gebruiken, evenals een bliksemsnelle cpu en vooral een krachtige voeding die aan de enorme energiebehoefte kan voldoen. En niet te vergeten, je hardware moet bestand zijn tegen het feit dat de grafische kaart de voedingsspecificaties voor PCIe-kaarten aan zijn laars lapt. Dat geldt voor beide kaarten, zodat we ook geen aanbeveling kunnen doen. (mja)



Bij 3DMark Vantage zijn zowel de Radeon HD 6990 als de GeForce GTX 590 ruim 40 procent sneller dan Nvidia's snelste single-gpu-kaart GTX 580. De single-gpu HD 6970 is weer langzamer dan de GTX 580.



Beide kaarten komen duidelijk sneller door de tessellation-benchmark Unigine Heaven dan de GeForce GTX 580, de tot nu toe snelste kaart. De performance van de Radeon in OpenGL is nog steeds een ramp.

ct



Veel contacten lopen via mijn website, daarom is een betrouwbare hostingpartner enorm belangrijk.

Lara de Greef
Productdesigner
www.laradegreef.nl

Lara de Greef

STRATO Hosting

GRATIS
PowerWeb
5 mnd.

STRATO is vijf jaar in Nederland. Om dat te vieren is het populaire hostingpakket PowerWeb de eerste vijf maanden gratis! Op alle andere pakketten krijg je het eerste halve jaar 50% korting.

De voordelen van STRATO's PowerWeb:

- ✓ Tot 2000 MB webruimte en ongelimiteerd dataverkeer
- ✓ Met STRATO's LivePages een eigen website bouwen – zonder programmeerkennis
- ✓ CMS-ondersteuning en MySQL-databases voor individuele websites

Meer weten of direct van start? Ga naar **strato.nl/hosting**

Heb je vragen? Je kunt ons gratis bellen op 0800 – 265 8909



Jobst-H. Kehrhahn

Compactcamera's

Trends en highlights van de nieuwste modellen

Sinds begin dit jaar zijn er al meer dan 70 nieuwe compactcamera's op de markt gekomen. We kijken naar de belangrijkste technische trends en pikken er de interessantste modellen uit.



Er is geen twijfel mogelijk: 3D is inmiddels niet meer alleen voorbehouden aan bioscopen, computerspellen of tv's. Ook bij compactcamera's is stereoscopische fotografie een trend. Vooral Sony, Panasonic en Olympus zijn heel actief op dit gebied en hebben een hele reeks camera's uitgerust met een 3D-fotomodus. Deze modus werkt bijvoorbeeld volgens het principe van de 3D-panoramafoto's waarbij je de camera steeds een stukje draait. De Panasonic TZ20 gebruikt een afgeleide variant hiervan, waarbij je niet meer een volledige draai hoeft te maken voor een 3D-opname. Volgens de fabrikant kan de camera tijdens deze draai maar liefst 20 foto's maken, dan de twee beste voor het linker- en het rechterdeel van het stereogram kiezen en deze samenvoegen tot een 3D-foto in MPO-formaat. Tegelijk wordt ook een opname in JPEG-formaat opgeslagen.

De nieuwe Exmor-compactcamera's van Sony (DSC-TX100V, TX10, WX10, WX7 en HX7V) worden zo genoemd, omdat ze zijn uitgerust met een Exmor R-beeldsensor. Vandaar de X in de naam. Voor 3D-opnames hoeft je met deze camera's niet te draaien. Om een 3D-afbeelding te maken, worden namelijk achterelkaar twee opnames met elk een verschillende focusinstelling genomen.



De behuizing van de Fujifilm X100 is vervaardigd uit een magnesiumlegering. De camera heeft een lichtsterke lens met vaste brandpuntsafstand (f/2,35 mm kleinbeeldequivalent) en een zogenaamde hybride optische zoeker waarmee deze zowel in optische als in elektronische modus kan werken. Hij werd op de Photokina 2010 al aangekondigd, maar Fujifilm heeft nu ook de verschijningsdatum en prijs bekend gemaakt: de camera moet vanaf april 2011 op de markt zijn en 999 euro kosten.

Geotagging

Camera's met een GPS-ontvanger worden steeds populairder en hebben vaak een robuuste behuizing. Dit soort apparaten zijn schok- en drukbestendig, stofvrij en wa-

terdicht. Kortom, bedoeld voor outdoor-gebruik, bijvoorbeeld op vakantie.

De extra features zijn hierop ook aangepast. Zo heeft de in maart verschenen Olympus Tough TG-810 behalve GPS en

3D-camera's



Links de Rollei Powerflex 3D met twee lenzen. Camera's met één lens, zoals de Panasonic TZ22 (midden) en de Sony DSC-TX100V (rechts) werken op basis van meervoudige belichting.

Geotagging



De outdoor-camera's met GPS zijn robuust gebouwd en weten altijd waar je bent. Links de Olympus Tough TG-810, rechts de Fujifilm F550EXR en in het midden de Pentax WG-1, die in twee varianten leverbaar is: met en zonder GPS.

Zoomen



Voor deze camera's moet je een vaste hand hebben: de Samsung WB700 (rechts) is nauwelijks groter dan een creditcard, maar heeft 18x zoom (432 mm kleinbeeldequivalent) en weegt net iets meer dan 200 gram.

Prijsvechters



Ook de gerenommeerde camerafabrikanten willen zich in het lagere prijssegment manifesteren. Links de Olympus VG-110, rechts de Canon A800 en in het midden de Samsung ES80. De prijs van deze camera's ligt ver onder de 100 euro.

een dieptemeter ook een elektronisch kompas, dat zelfs werkt als de camera is uitgeschakeld. Bovendien laat de camera 700.000 bezienswaardigheden uit zijn on-board database zien als er GPS-bereik is.

De Pentax Optio WG-1 heeft een opvallend design en wordt geleverd in twee varianten: met en zonder GPS. Met de camera kun je macro-opnames vanaf 1 cm maken. Vijf led's rond het objectief zorgen voor een goede belichting van het onderwerp. De website van Pentax prijst deze feature aan als "Digitale Microscopie".

De Fujifilm Finepix F550EXR bepaalt niet alleen de huidige locatie, maar kan ook als navigatiesysteem dienen. Als je bijvoorbeeld naar een bepaalde opnamelocatie terug wilt, open je de bijbehorende foto, waarna de camera de afstand en de richting vanaf je huidige locatie toont. Bovendien is het mogelijk het afgelegde traject na te lopen omdat de camera de geografische coördinaten iedere 10 minuten automatisch kan opslaan. Als je deze vervolgens in de computer laadt, kun je met behulp van Google Maps de reisroute inclusief alle opnamelocaties op de kaart weergeven.

Megazoom op reis

Compactcamera's worden steeds kleiner en hebben een steeds groter zoombereik.

Bijna iedere camerafabrikant heeft wel één of meerdere ultradunne camera's met megazoomfunctie in het assortiment, of op zijn minst aangekondigd. In de categorie kleinste camera met grootste zoom spannen op dit moment de Samsung WB700 (adviesprijs 299 euro) en de Nikon Coolpix S9100 (straatprijs 299 euro) de kroon. Beide camera's hebben 18x optische zoom met een brandpuntsafstand van respectievelijk 432 mm en 450 mm (kleinbeeldequivalent). Niet slecht voor camera's met afmetingen van ongeveer 10 x 6 cm (b x h) en daarmee slechts een fractie groter dan een bankpas. De WB700 is met 24,9 mm aanzienlijk slanker dan de Coolpix en de eveneens nieuwe TZ20 van Panasonic (16x zoom, 24-384 mm, straatprijs ca. 380 euro).

In het groothoekbereik gebeurt daarentegen niet veel. Brandpuntsafstanden kleiner dan 24 mm zijn nog zeldzaam. Een uitzondering hierop is de Samsung WB210. De kleine camera (100,9 x 59,4 x 22,4 mm) heeft een 12x zoomlens (24-288 mm), die je door middel van een knop naar de 21 mm groothoekmodus kunt omzetten. Daarmee is die dus niet traploos.

Budgetcamera's

Het is geen goed idee meer om ergens bij een discounter een goedkope no-name-

brand camera te kopen. Alle grote merken hebben inmiddels camera's in het prijssegment onder de 100 euro. Als adviesprijs uiteraard, de straatprijzen zijn altijd lager.

De compactcamera Canon PowerShot A800 bijvoorbeeld werd in januari op de markt gebracht en biedt gebruiksvriendelijke beginnervormen als 16 opnamestanden, 3x optische zoom en 10 megapixels op een 1/2,3-inch CCD voor prints op A4-formaat. De camera is verkrijgbaar in vier kleuren (rood, zwart, zilver en grijs) en heeft een adviesprijs van 90 euro. In dit segment moet je wel concessies doen bij de lage brandpuntsafstanden: 37 mm (kleinbeeldequivalent) is niet bepaald groothoek. Bovendien heeft het 2,5" LCD-scherm slechts een resolutie van 115.000 subpixels en in plaats van de nieuwe Digic IV-beeldprocessor wordt de camera aangestuurd door de vorige, Digic III.

Andere voorbeelden van camera's in het lagere prijssegment zijn de met 20,8 mm zeer slanke Samsung ES80 (79 euro), de Olympus VG-110 (70 euro) en de Nikon Coolpix L23 (69 euro).

Ook in dit prijssegment is het dus nog de moeite waard om prijzen te vergelijken. De ene fabrikant probeert je namelijk te lokken met een functie die de andere juist uit kostenoverwegingen weglaat.

16 Megapixel

De strijd om de megapixels is nog lang niet voorbij en gaat ook dit jaar gewoon door. Vooral camera's in het middensegment tussen de 150 en 200 euro proberen de kwalitatief omstreden 16 megapixels in een 1/2,3-inch sensor te proppen.

Hierbij valt vooral op dat de hoge resoluties door veel fabrikanten intussen niet meer als verkoopargument worden gezien. Ze richten zich voornamelijk op andere camerakwaliteiten, zoals het design van de Canon A3300 IS, de accuduur van de Casio Exilim EX-H30 en de lcd-grootte van de Sony DSC-WX10.

Panasonic mengt zich in deze strijd met drie nieuwe instapmodellen (Lumix FS18, FS35 en FS37) en Fujifilm met de compacte Finepix HS20, F500EXR en F550EXR. De drie Finepix-camera's hebben een sensor met een extra bijzonderheid: BSI of BI (Backside Illumination). Dat betekent dat de gebruikelijke laagopbouw bij een normale sensor is omgedraaid. Normaal zit vóór de lichtgevoelige laag nog een laag met een raster van transistors, die een deel van het invallend licht weerkaatst. Bij de EXR-sensor in half-inch-formaat zit die transistorlaag juist achter de lichtgevoelige laag, zodat het volledige lichtgevoelige

oppervlak wordt benut, in tegenstelling tot de conventionele 1/2,5-inch sensoren. Ondanks de hoge resolutie van 16 megapixels blijft de beeldruis dankzij BSI beperkt.

HD-video

Iedere nieuwe compactcamera kan tegenwoordig ook video opnemen. Het verschil zit in de resolutie. Alleen de camera's in het segment tot maximaal 100 euro hebben vaak een resolutie van slechts 640 × 480 pixels – en soms zelfs nog minder. Camera's tussen 100 en 300 euro bieden meestal HD-resolutie van 1280 × 720 pixels. Pas bij de nog duurdere camera's is video in Full HD-resolutie van 1920 × 1080 pixels gebruikelijk. Deze camera's worden standaard voorzien van een CMOS-sensor en werken met de bijzonder effectieve H.264-codec.

De prijsgrenzen zijn natuurlijk niet zo strikt gedefinieerd en uitzonderingen bevestigen de regel. Zo zijn er een paar modellen die tussen de 150 en 300 euro kosten en toch Full HD-video ondersteunen, zoals de Canon Ixus 115 HS (189 euro), de Nikon Coolpix S8100 (219 euro) en de Olympus SZ-20 (219 euro).

Aan de andere kant is de Olympus XZ-1 een voorbeeld van een camera uit het

hoogste prijssegment, die toch slechts de standaard HD-resolutie ondersteunt. Voor een adviesprijs van 460 euro biedt deze camera high-end specificaties: een lichtsterke Zuiko-lens (f/1,8-2,5) en een tamelijk grote 1/1,63-inch CCD-sensor. De resolutie is 'slechts' 10 megapixels, maar daar mag je dan wel zeer ruisarme foto's van verwachten.

De laatste trend

Samsung heeft onlangs met de SH100 een 14,2-megapixelcamera met wifi uitgebracht. Hiermee kun je foto's ook meteen uploaden naar onder meer Picasa, Facebook en YouTube. Met afmetingen van 93 × 53,9 × 18,9 mm is de camera uiterst compact. Bovendien op de behuizing zit een power- en ontspanknop. Achterop zit een home-knop en een knop om foto's en video's te bekijken. De overige functies bedien je via het 3"-WQVGA-touchscreen, dat vergeleken met een smartphone wel wat stroever werkt. In de software zijn applicaties geïntegreerd om je foto's meteen te bewerken. De lens heeft een 5x optische en 25x digitale zoom. Het interne geheugen bedraagt 7 MB, waarmee het snel vol is. Met een microSD(HC)-kaart breid je het geheugen uit tot max. 8 GB. De straatprijs van de SH100 is ca. 180 euro. (jca)

16-megapixelcamera's



Zestien megapixels zijn een goed verkoopargument, maar omstreden wat beeldkwaliteit betreft – hier de Casio H30 (rechts), de Sony WX10 (midden) en de Panasonic Lumix FS37.

Filmen in HD



Steeds meer compactcamera's kunnen video's in Full HD-resolutie opnemen, zoals de Nikon P500 (links), de Canon Ixus 115 (rechts) en de Fujifilm HS20.



Klaus Peeck

Digitale systeemcamera's

Voor beginners en ambitieuze amateurfotografen

Voor dit artikel hebben we 10 systeemcamera's naar ons testlab gehaald: zeven spiegelreflexcamera's en drie spiegellose systeemcamera's. Getest zijn de DSLR's Canon EOS 60D, Nikon D7000 en D3100, Olympus E-5, de Pentax-modellen K-5 en K-r en de Sony SLT A55V. Van de spiegellose systemen bekeken we de Olympus PEN E-PL2, de Panasonic Lumix DMC-GH2 en de Samsung NX-100. Maar hoe brengen deze spiegellose camera's het er eigenlijk vanaf vergeleken met de klassieke DSLR's.

De Lumix DMC-GH2 van Panasonic en de Olympus PEN E-PL2 zijn vertegenwoordigers van de nieuwste generatie systeemcamera's. Deze zien niet alleen af van spiegelreflextechniek, maar hebben ook de platte behuizing van klassieke compactcamera's overgenomen. In combinatie met kit-objectieven met een plaatsbesparende parkeerpositie passen deze camera's perfect in je jaszak en zijn ze nauwelijks dikker dan geavanceerde compactcamera's als een Canon PowerShot G12 of een Nikon P7000. Daarbij zijn de laatste twee wel met een vijfvoudige of zelfs zevenvoudige zoom uitgerust, terwijl de eenvoudige kit-objectieven meestal niet verder komen dan 3X zoom.

De Sony SLT A55V is als systeemcamera een buitenbeentje. Normaal vallen in deze categorie namelijk modellen met verwisselbare objectieven met of zonder bewegende spiegel. De Sony heeft als noviteit echter een vaste doorzichtige spiegel, die dus niet beweegt. Hiermee wordt ruim tweederde van het invallende licht ongemoeid naar de beeldsensor doorgelaten. De rest wordt omgeleid naar de AF-sensoren bovenin de camera. De 16-megapixelbeeldsensor kan zo een constant live-beeld voor de elek-

tronische zoeker of voor het cameradisplay genereren. De Sony bezit geen optische zoeker meer, maar de elektronische tegenhanger biedt een resolutie van 1 miljoen beeldpunten – zij het met iets te verzadigde kleuren. Het voordeel van een elektronische zoeker is dat je bij weinig omgevingslicht de helderheid kunt aanpassen, je hebt een zoomfunctie en je kunt statusinformatie of een kunstmatige horizon weergeven.

Transparante spiegel

Het concept van een transparante spiegel is overigens niet helemaal nieuw. Het bestond al twintig jaar geleden bij de analoge spiegelreflexcamera's, zoals de Canon EOS RT. Het grote voordeel van een vaste spiegel is de snelheidswinst. Voor de opnamen hoeft nu alleen de sluitert te worden bewogen, waardoor de A55V 10 opnamen per seconde kan maken. Dit is voldoende voor 3D-panorama's en snelle meervoudige belichtingsreeksen, die tot enkele ruisarme foto's worden gecombineerd. Tijdens de snelle fotoreeksen is live-view helaas uitgeschakeld. De met eenderde gereduceerde hoeveelheid licht die op de sensor valt, heeft in de praktijk geen negatieve gevol-

gen. De hoeveelheid ruis was bij opnames van de c't-testopstelling geheel volgens een camera in die klasse, bij buitenopnamen tot ISO 400 geen probleem en bij ISO 800 of ISO 1600 bij niet kritische fotogedeelten acceptabel. De naar de autofocus afgeleide lichthoeveelheid was ook bij geringe belichtingssterkte voldoende voor een betrouwbare scherpstelling. De Sony is compact, ligt goed in de hand en is makkelijk te bedienen. De vierweg-bedieningsknop ligt ietwat verzonken in de behuizing en is daardoor slecht voelbaar, en het gecombineerde compartiment voor de accu en de geheugenkaart is in het spiegelreflexsegment 'not done'.

Micro Four Thirds

De Olympus PEN E-PL2 heeft geen speciale AF-sensoren, maar stelt met acceptabele snelheid scherp op basis van contrastdetectie via zijn 12 megapixel Four Thirds-sensor. De behuizing is van kunststof met aluminium. Met de nieuwe Live Wheel kun je de belangrijkste camera-instellingen eenvoudig aanpassen en direct op het display volgen. Deze meet 7,6 cm en heeft een resolutie van 460.000 pixels. Net als bij de E-PL1 is de afneembare optische zoeker als accessoire leverbaar. Nieuw is wel de ingebouwde flitser.

Het Micro Four Thirds-concept van de Olympus heeft geen opklapbare spiegel zoals de klassieke spiegelreflexcamera's, zodat de wisselobjectieven vlak voor de sensor bevestigd kunnen worden. De afstand tussen de laatste lens en de sensor wordt hierdoor aanzienlijk kleiner. Hierdoor

is het mogelijk behalve een compactere behuizing ook compactere objectieven te maken. Met het kit-objectief werkt de E-PL2 als een grote compactcamera, maar dan met een grotere sensor, die slechts 40 procent kleiner is dan een gangbare APS-C-sensor. In de praktijktest behield de Olympus tot ISO 400 daarom wat beeldruis betreft een goed detailniveau, bij niet kritische beeldelementen was dat bij ISO 800 ook geen groot probleem. Ook de prestaties van het kit-objectief mochten er zijn met zijn een gelijkmatige scherpte en goede beelddetails.

Instapspiegelreflex

De body van de Olympus PEN E-PL2 is iets goedkoper dan die van de Nikon 3100, die een 'echte' spiegelreflexcamera is. Deze heeft dus een conventionele opklapspiegel, is heel compact en heeft de uitbreiding gekregen die bij zijn voorganger de D3000 nog ontbrak: de Live-View-functie. De nieuwe CMOS-sensor met 14 megapixels maakt ook video-opnames in Full-HD en weergave via een HDMI-aansluiting mogelijk. Je kunt nu ook hogere ISO-waarden instellen, maar in de praktijk ga je niet hoger dan ISO 800, hoewel ISO 1600 soms ook nog acceptabel is.

De Nikon 3100 is een rijkelijk uitgeruste beginnerscamera, ligt goed in de hand, is gebruiksvriendelijk en reageert snel en accuraat. Heel praktisch is de 'i'-knop waarmee je de snelinstellingen op het display, dat helaas een te lage resolutie heeft, kunt weergeven. Absolute beginners kunnen zich door de 'Guide'-functie naar de juiste instellingen laten loodsen. Met het kit-objectief stelt de Nikon niet zo snel scherp als beginnerscamera's van bijvoorbeeld Canon. En bovendien beperkt dit voor een meerprijs van 100 euro verkrijgbare objectief het bereikbare scherpteniveau duidelijk, ook met kleiner diafragma en buiten de in principe al kritieke groothoekinstelling.

Hogere middensegment van Canon...

Ten opzichte van zijn voorganger de 50D is de Canon EOS 60D geen 'grote update', maar eerder een geoptimaliseerde opvolger. De nieuwe kunststofbehuizing is iets compacter en lichter. De camera heeft 18 megapixels en kan Full HD-video opnemen. In plaats van CompactFlash gebruikt de 60D SD-kaarten en heeft hij het display met hoge resolutie van de EOS 550D overgenomen. Maar hier kan die ook uitklappen. Andere kleine aanpassingen zijn het wegvalen van de X-sync-aansluiting, maar nu kan de camera draadloos andere flitsapparaten aansturen en zelf via infrarood worden bediend. Je kunt nu de maximale auto-ISO-waarde instellen en RAW-bestanden intern naar JPG converteren. De bedieningselementen zijn opnieuw ingedeeld en de mini-joystick is verwijderd. Het maximale aantal

fps is iets verlaagd ten opzichte van de 50D en ook het cachegeheugen is kleiner.

De 60D presteerde goed in de test, overtuigde met het voor Canon typische ergonomische bedieningsconcept en het scrollvrije hoofdmenu, de toegang tot veelgebruikte functies via het Quick Control-scherm, maar de nieuwe bedieningsknoppen zijn te vlak en niet goed voelbaar. Het programmakeuzewiel is met 15 posities te vol, is vergrendeld en van onpraktische eindstops voorzien. De multifunctionele knop aan de achterkant voelt sponsachtig aan en is erg gevoelig. De autofocus werkt zeer snel bij het gebruik van ultrasone objectieven. De contrast-AF in Live View of videomodus daarentegen werkt zeer traag en schokkerig en met het kit-objectief ook hoorbaar. Dit objectief beperkt bovendien het detailniveau merkbaar. De camera beschikt over een interne database voor het corrigeren van vignette en kleurzwem bij gangbare Canon objectieven.

... en Nikon

De Nikon D7000 nestelt zich met omvangrijke wijzigingen tussen de D90 en de D300's, maar zit optisch dichtert tegen de D90 aan. Een aantal behuizingsonderdelen zijn vervaardigd uit een magnesiumlegering en de camera is stof- en vochtdicht. De CMOS-beeldsensor met 16 megapixels maakt video-opnames in Full HD in autofocusstand. Het kit-objectief probeert in deze stand echter voortdurend ratelend en pompend scherp te stellen. De video-opnameknop is in de praktische Live View-schakelaar verwerkt. Het scherpstellen in de fotostand gebeurt door middel van een 39-punts autofocusstelsel en de lichtmeetsensor beschikt zelfs over 2016 pixels. De zoekerdekking is 100%. Het display van 3 inch heeft een hoge resolutie van 920.000 pixels, maar is in tegenstelling tot dat van Canon niet uitklapbaar. De camera biedt achter het klepje van de kaartlezer ruimte aan twee SD-geheugenkaarten. De continu-opnamen (high speed) van 6 fps kun je naar beneden aanpassen en de speciale stille ontspanstand zorgt voor geruisloze afzonderlijke opnamen. Naast een HDMI- en microfoonaansluiting bezit de camera ook een aansluiting voor een GPS-module en de nieuwe accu bevat een chip, waardoor je geen accu's van andere leveranciers kunt gebruiken.

De D7000 is uiterst configureerbaar, maar hierdoor worden de hoofdmenuschermen wel langer – je kunt maar liefst 6 schermen doorscrollen. Een aantal veelgebruikte functies zoals functies toewijzen aan bedieningsknoppen kun je via een configuratiescherm rechtstreeks instellen. Voor de andere functies moet je snelkoppelingen op de bedieningsknoppen op de achterzijde van de camera gebruiken. Met de extra ring onderaan het centrale programmakeuzeknop kun je de drive-modus instellen.

Met het kit-objectief 18-105 mm behaalde de D7000 al goede tot zeer goede

resultaten, waarbij we voor een goede scherpstelling moesten diafragmeren. Bij buitenopnamen was de matrixmeting minder nauwkeurig met een lichte tendens naar overbelichting. Voor een 16 megapixel-camera was de ruisreductie heel aangenaam, met het beste behoud van textuur van alle geteste apparaten tot ISO 1600. Bij buitenopnamen waren de resultaten tot ISO 800 goed, en afhankelijk van het onderwerp en de afbeeldingsmaatstaf nog doelmatig.

Video opnemen

Op de Olympus PEN E-PL2 na kunnen alle testkandidaten video's in Full HD opnemen, wat gezien de grote sensoren goed beeldmateriaal belooft. Maar je kunt ze eigenlijk niet beschouwen als een serieus alternatief voor een consumentencamcorder. Daarvoor mankeert er nog teveel aan de automatische scherpstelling. Ook kan de belichtingsmeting traag uitvallen. En geruisloos en gelijkmatig zoomen hangt vanwege de handmatige zoomobjectieven helemaal van de handigheid van de gebruiker af. De met de spiegelreflex gemaakt video-opnames zullen niet meer zijn dan simpele videoclips met weinig camera- en zoombewegingen.

De videoclips van de Canon zijn ook met het standaardobjectief scherp en hebben een hoge resolutie. Dat geldt ook voor de video van de grote Nikon, terwijl de D3100 alleen onscherpe clips afleverde, net als de Olympus. De Sony heeft in principe het grootste potentieel voor een snelle AF-scherpstelling, maar hierbij is de kit-lens de beperkende factor. Daarnaast is het zoomen van de sensor-shift voor de beeldstabilisatie constant te horen in het erg doffe videogeluid. Ook de geluidskwaliteit van de Olympus is nog voor verbetering vatbaar. De Canon en de D3100 leveren wel een goede geluidskwaliteit, maar het beste presteert de D7000 zelfs zonder externe microfoon.

Objectieven

Terwijl je bij compactcamera's afhankelijk bent van de eigenschappen van het vast ingebouwde objectief, heb je met systeemcamera's meer mogelijkheden. Helaas zijn de standaard meegeleverde lenzen (de zogenaamde kit-objectieven) vaak van eenvoudige kwaliteit en niet erg lichtsterk – het objectief van Samsung heeft slechts 2,5x zoom vanaf 30 mm kleinbeeldequivalent. Voor goede fotoresultaten moeten vooral beide 18-55 mm SLR-objectieven van Pentax flink gediafragmeerd worden, terwijl de andere kit-lenzen al bij een wijder geopend diafragma acceptabele resultaten leveren. Olympus levert bij de E-PL2 een nieuwe standaardlens 14-42 mm 'II', die sneller en nauwkeuriger scherpstelt dan het oude model met zijn zenuwslopend, ratelende geluid. Omdat de voorste lensgroep tijdens het scherpstellen niet roteert, worden speciale filtereffecten niet beïnvloed. Het Vario 14-42 mm objectief van Panasonic heeft

een traploze diafragmasturing en stille AF-motor ten behoeve van de bijzondere videomogelijkheden van de DMC-GH2.

De Micro Four Thirds-objectieven van Olympus en Panasonic kunnen tussen beide merken onderling worden uitgewisseld, maar je moet de beeldstabilisatie missen als je een Olympus objectief op een body van Panasonic gebruikt. Dit komt omdat Olympus beeldstabilisatie door middel van sensor-shift gebruikt, terwijl Panasonic de beeldstabilisatie in het objectief heeft ingebouwd (lens-shift). De Samsung NX100 heeft ook beeldstabilisatie in het objectief ingebouwd, maar helaas zijn zowel de standaardzoomlens als de optionele pancake met vaste brandpuntsafstand hier niet mee uitgerust. De Pentax K-5 en K-r en de Olympus E-5 maken weer gebruik van beeldstabilisatie door sensor-shift.

Bij de Pentax-modellen wordt het diafragma zoals vroeger via een hendel aan het objectief doorgegeven en een in de behuizing ingebouwde motor bedient via een cardanas de autofocus. Hierdoor kun je ook oudere lenzen met en zonder autofocus-functie gebruiken. Nieuwe objectieven met een ultrasonic motor (USM) kun je uiteraard blijven gebruiken.

De objectieven op spiegellose systeemcamera's zitten dicht tegen de sensor aan, omdat het spiegelsysteem ontbreekt (korte flangeback-afstand). Daardoor zijn compactere objectieven mogelijk. Naarmate de brandpuntsafstand toeneemt, verdwijnt dit voordeel ten opzichte van klassieke APS-C objectieven echter weer naar de achtergrond. Superzoomlenzen in zakformaat zijn er nog steeds alleen voor compactcamera's.

De sensor

Alle camera's zijn met een CMOS- of een LiveMOS-sensor uitgerust, die gegevens sneller kunnen uitlezen dan CCD-sensoren en energiezuiniger zijn. De pixels van de LiveMOS-varianten van Olympus en Panasonic hebben een groter aandeel aan lichtgevoelige vlakken in verhouding tot de totale pixeloppervlakte. Met zo'n 30 procent ligt dit op het niveau van CCD-sensoren. De hierdoor grotere lichtgevoeligheid is gunstig, omdat de door Olympus en Panasonic gebruikte Four thirds-sensoren zo'n 40 procent kleiner zijn dan de APS-C-sensoren van de Pentax SLR's en de Samsung NX100.

De Four Thirds-sensoren in de Olympus- en Panasonic-camera's hebben altijd nog een vijf maal grotere lichtgevoelige

oppervlakte dan de sensoren in de betere compactcamera's met 1/1,7-inch diafragmaal, zoals de Canon PowerShot G12 en de Nikon P7000. Daarbij hebben de Olympus-modellen slechts twee megapixels meer dan de genoemde compactcamera's. Dit levert afzonderlijke pixels op die een stuk groter zijn, en tegelijkertijd een lagere sensordichtheid, wat tot een aanzienlijk hogere lichtgevoeligheid en de al bekende lage ruiswaarden leidt.

Ook het haalbare maximumcontrast is omgekeerd evenredig aan de sensordichtheid en grotere beeldsensoren maken een gedifferentieerdere scherptedieptesturing mogelijk. APS-C-sensoren beloven op grond van het formaat nog meer voordeel wat ruisverhouding betreft. In onze meetresultaten blijkt dit met name uit de kolom 'Visual noise', die het voordeel van een groter sensoroppervlak bij de Pentax-modellen vooral bij hogere ISO-waarden duidelijk aantoont. De 'bescheiden' signaal/ruis-verhouding (S/Nx) laat daarentegen geen noemenswaardig voordeel voor de APS-C-modellen zien. Dit komt door de voorzichtige ruiscompensatiestrategie van de Pentax-modellen, terwijl de Four Thirds-modellen voor een deel vrij agressief te werk gaan, met als gevolg betere S/Nx-waarden bij een toenemend slechtere visuele ruisindruk.

Pentax gebruikt in beide K-modellen inmiddels sensoren van Sony, terwijl de oudere K-7 nog met een sensor van Samsung is uitgerust die meer ruis veroorzaakt en nu nog in de NX100 wordt gebruikt.

De zoeker

De nieuwe systeemcamera's worden ook als 'EVIL' ('slecht') bestempeld, wat staat voor 'Electronic Viewfinder Interchangeable Lens' en de essentie van apparaatsoort kenmerkt. Het feit dat de meest compacte modellen helemaal geen elektronische zoeker hebben of dat het een vrij dure opzetaccessoire is, is wel een slechte zaak. Van de deelnemers aan onze test is alleen de Panasonic Lumix DMC-GH2 met een elektronische zoeker uitgerust, want deze camera heeft een mini-SLR-formaat en heeft derhalve voldoende ruimte daarvoor aan de bovenzijde van de camera. Deze zoeker levert heel goede prestaties: hij heeft met 1,5 miljoen beeldpunten een extreem hoge resolutie en het zoekerbeeld is met een vergroting van 1,42x heel aangenaam.

In principe biedt een elektronische zoeker inmiddels veel meer voordelen ten opzichte

van puur optische varianten in spiegelreflexcamera's, zoals het vergrootglas dat je in beeld kunt weergegeven, extra uitgebreide informatie of elektronische lichtversterking bij weinig omgevingslicht. Deze voordelen gelden natuurlijk ook voor het display van de camera, ook de spiegelreflexmodellen, die allemaal met Live View zijn uitgerust. Het hoogwaardige 3 inch display met zo'n 920.000 beeldpunten is in de beide Pentax-modellen en de Olympus E-5 ingebouwd en geeft de beelden helder en scherp weer. Het display van de E-5 is bovendien kantelbaar, zoals bij de Panasonic, maar in dit laatste geval als touchscreen en met de helft van de resolutie. De Olympus E-PL2 heeft ook een display met 460.000 beeldpunten en het OLED-display van de NX100 zit er met 614.000 beeldpunten zo'n beetje tussenin.

De Olympus E5 en de Pentax K-5 hebben een pentaprizmazoeker met een beelddekking van 100 procent, wat een aangenaam groot zoekerbeeld biedt zonder het bij de Micro Four Thirds-camera's typische tunnelzicht. De eenvoudige dakkantspiegelconstructie in de Pentax K-r geeft in zijn klasse ook geen reden tot klagen.

Bediening

Alle testmodellen zijn gebruiksvriendelijk en twee zelfs zeer gebruiksvriendelijk. Voor de uiterst compacte Olympus PEN E-PL2 en de Samsung NX100 gelden natuurlijk andere maatstaven dan voor een volwassen spiegelreflexcamera.

De Olympus had kunnen profiteren van een tweede instelwiel voor een betere instelling van de belichtingswaarden, omdat de draairing rond de vierwegkanteltoets gemakkelijk per ongeluk kan worden verschoven. En het zeer lange configuratiemenu is te wijten aan de uitgebreide instellingsmogelijkheden, maar kan op sommige plekken logischer worden ingedeeld. Verder verloopt de bediening in het dagelijks gebruik aangenaam en vlot. De Samsung behaalt bij de bediening maar net de beoordeling 'goed', vooral dankzij zijn veelzijdige bedieningsconcept van hoofd- en extra functiemenu, en het 'i-function'-concept met extra instelling op het objectief. Dit is echter een beetje verwarrend, omdat de beschikbare functies per objectief wijzigen. Ook is de 'i-Fn'-instelling op het kit-objectief te gevoelig afgesteld, waardoor je met een geringe draaiimpuls al grote instellingssprongen maakt.

Bij de spiegelreflexmodellen behaalt de Pentax K-5 een 'zeer goed' als bedieningscore, vanwege zijn slim ingedeelde en gerangschikte bedieningselementen, de ondanks de grote hoeveelheid functies toch overzichtelijke en scrollvrije menu's, waardoor je makkelijk kunt navigeren met de beide instelknoppen, en de nuttige speciale programma's. Hieronder valt bijvoorbeeld de functie 'Hyper-Programma', waarmee je via één van de instelwielen rechtstreeks het diafragma of de sluitertijd aanpast (al naar gelang welke je draait) zonder de belich-



De Four Thirds-sensoren van Panasonic en Olympus (links) zijn ongeveer 40 procent kleiner dan de APS-C-chips van Pentax en Samsung (rechts).



De displays van de Olympus E-5 en van de Panasonic DMC-GH2 kunnen draaien en kantelen. Vooral als videofilmer ben je blij met deze feature.

tingsmodus te moeten veranderen. Kleine ergonomische foutjes, zoals de lastig geplaatste functiekeuzeknop of de zeer kleine, stroeve AF-modus-schakelaar, doen geen afbreuk aan de eindbeoordeling. De kleinere K-r heeft natuurlijk een vergelijkbaar bedieningsconcept, maar dan overeenkomstig zijn klasse met minder specifieke bedieningselementen. Zo ontbreken de instelhendels van de K-5 en er is maar één duimwiel, dat zijn draai-impulsen niet 1:1, maar afhankelijk van de draaisnelheid 'met sprongen' aan de camera-elektronica doorgeeft. Qua gebruikergemak is het allemaal voldoende, maar het kan beter.

De Panasonic Lumix DMC-GH2 daarentegen behaalt wel een zeer goede score vanwege zijn bijzonder veelzijdige bedieningsconcept, met veel specifieke bedieningselementen, zoals de toegang tot functies via het hoofdmenu, het directe instelscherm, een snelmenu en de touchscreenbesturing. De menu's zijn hier en daar erg lang, de vierwegkanteltoetsen zijn erg klein en er zitten teveel functies op het centrale instelwiel.

De E-5, de professionele spiegelreflexcamera van Olympus, heeft helemaal geen functiekeuzewiel. In plaats daarvan heb je knoppen tot je beschikking, waarmee je in combinatie met een instelwiel ook de programmamodus kunt instellen. Dit concept vindt je voornamelijk bij professionele camera's, zoals de verschillende generaties van de Canon EOS 1D of de Nikon D3S. De betreffende functieknoppen op de Olympus zijn echter tamelijk klein uitgevallen en heel dicht op het bovendisplay geplaatst. De vierwegknoppen zijn niet goed voelbaar vanwege de naadafdichting tegen spatwater. Wat het menu betreft geldt hetzelfde als voor de PEN: sommige menu's zijn extreem lang en niet altijd even logisch ingedeeld. Voor de rest is de bediening duidelijk en ergonomisch en de degelijkheid van de camera is boven iedere twijfel verheven. Kortom, een 'goed' als bedieningsscore.

Scherpstellen

De tijd dat autofocus op basis van fase-detectie via specifieke sensoren in de spiegelreflexcamera steeds de kortste scherpstellingstijden bood, is langzaam aan het verdwijnen. De Olympus E-5 gaat weliswaar

met zijn snelle ultrasoon-objectief in de fase-detectiemodus met een ontspanvertraging van 0,22 seconden bij de gestandaardiseerde labtest nog altijd duidelijk aan kop, maar met 0,34 seconden loopt de Panasonic Lumix DMC-GH2 met zijn contrast-AF via de beeldsensor nagenoeg gelijk met fase-AF van de Pentax K-5. Waarbij de laatste met het eenvoudige kit-objectief werd getest.

De Lumix profiteert van zijn LiveMOS-sensor, die 50 keer per seconde zijn gegevens aan de snelle cameraprocessor doorgeeft. Dit versnelt de contrastvergelijking aanzienlijk. De spiegelloze Samsung NX100 stelt in 0,44 seconden net zo snel scherp als de Pentax K-r en alleen de Olympus E-PL2 blijft hier met 0,56 seconden een beetje achter, hoewel dit subjectief niet als traag werd ervaren.

De autofocus op basis van contrastvergelijking is in Live View-modus van spiegelreflexcamera's aanzienlijk trager, vooral de Olympus E-5 wordt hier aan alle kanten voorbij gestreefd. Gelukkig past de E-5 in de videostand de scherpstelling alleen aan na een druk op de focusknop, waardoor het frustrerende constante 'pompen' door het voortdurend scherpstellen de filmer bespaard blijven. Ook Pentax kent dit probleem en biedt in de videostand niet eens een continu AF aan. Hetzelfde geldt voor de Samsung. De Olympus E-PL2 stelt in de videostand redelijk snel en nauwkeurig scherp. De Panasonic DMC-GH2 presteert hierin het beste, zonder werkelijk het niveau van een camcorder te halen.

Tenslotte wijst de DMC-GH2 de branche de weg naar de toekomstige gelijkwaardigheid van autofocus op basis van contrastvergelijking tegenover het gebruik van speciale AF-sensoren in de fotostand, respectievelijk diens toekomstige superioriteit. Bij het scherpstellen via de beeldsensor vervalt per slot van rekening het grote probleem van focusafwijkingen (front- of back-focus) door een onnauwkeurige afstemming van de AF-sensoren, de beeldsensor en het gebruikte objectief. En scherpstelmethoden als gezichtsherkenning zijn sowieso alleen via patroonherkenning op de beeldsensor te realiseren.

Bewegend beeld

Zoals al vermeld zijn de videoprestaties van de Lumix DMC-GH2 van Panasonic veruit

de beste. De opnames zijn gedetailleerd, kleurgetrouw en vertonen zelfs bij camera-bewegingen nauwelijks artefacten. Het belichtingsmechanisme reageert fijngevoelig. Ook de geluidskwaliteit van de ingebouwde microfoon is goed te noemen. De Pentax K-5 levert Full HD-video met een goede detailkwaliteit. De video's van de twee Olympus-modellen vallen een beetje tegen qua scherpte en het beeld vertoont overduidelijk rolling shutter-effecten bij het draaien van de camera of bij snel bewegende onderwerpen. Met de resolutiebeperking van 720p en MJPG-compressie leveren hun videoprestaties niet meer dan een 'voldoende'-score op.

Alle drie camera's krijgen ook slechts een 'voldoende' voor hun erg doffe geluid via de ingebouwde monomicrofoon. Alleen de kleine Pentax K-r behaalt hier een iets beter resultaat. De Samsung NX100 klinkt ook nog aardig, maar alleen mono en met een laag opnameniveau. Wat de videokwaliteit betreft blijven deze twee camera's duidelijk achter. De Pentax scoort een voldoende, met heel verzadigde kleuren, maar een detailarm en korrelig beeld met interferentiestoringen bij bewegingen. De Samsung presteerde hier nog wat onder, met weliswaar correcte kleuren, maar over het algemeen een onscherp en detailarm videobeeld.

Conclusie

De systeemcamera's uit de test zijn eindelijk volwassen en staan technisch op een hoog niveau. Zelfs met goedkope standaardlenzen kun je al hoogwaardige opnamen maken, waarbij de speciaal voor spiegelloze camera's ontwikkelde objectiefsystemen van Olympus, Panasonic en Pentax resultaten behalen die vergelijkbaar zijn met het eenvoudige APS-C-lensensysteem van de beide Pentax spiegelreflexcamera's. Bij deze zeer eenvoudige lenzen – bij de K-r is de meerprijs voor het kit-objectief zo'n 50 euro – moet je voor goede resultaten op z'n minst het diafragma flink verkleinen en is het groothoekbereik zwak. Dat laatste geldt ook voor het objectief van Samsung.

Vergeleken met de voorgaande modellen hebben de fabrikanten de autofocus-snelheid verder verhoogd. Bij de Olympus E-PL2 komt dit vooral door het veel betere nieuwe 14-42 mm kit-objectief, bij de Panasonic Lumix DMC-GH2 door de hoge uitleessnelheid van de LiveMOS-sensor voor de contrastvergelijking. De Pentax K-5 profiteert eveneens van een nieuwe sensor. Dit is een product van Sony dat de specifieke ruisproblemen van de in het voorgaande K-7-model gebruikte Samsung-sensor goeddeels doet vergeten. Op instapniveau heeft Pentax al eerder sensoren van Sony gebruikt en daarmee goede kritieken gekregen. De belangrijkste voordelen van de nieuwe K-r zijn dan ook de terugkeer van de bij andere fabrikanten vanzelfsprekende optische autofocusveldbevestiging in de zoeker, waar

men bij de voorgangers K-x en K-m alleen kon gokken waar in de multi-field AF-modus de scherpste ongeveer moest liggen, en het nieuwe uitstekende 3 inch display met 921.000 beeldpunten, dat ook in de K-5 wordt gebruikt.

De combinatie van een snelle autofocus en een display met hoge resolutie vinden we ook terug in de omvangrijke professionele spiegelreflexcamera uit het Micro Four Thirds-segment, de Olympus E-5. In tegenstelling tot zijn voorganger de E-3 heeft hij een resolutie van 12 in plaats van 10 megapixels, een snelle cameraprocessor, die nu ook 720p HD-video ondersteunt, en gebruikt hij nu SDHC/XE-geheugenkaarten in plaats van de xD-Picture Card. Wat de twee camera's nog wel gemeen hebben is de extreem stevige, spatwaterdichte behuizing en de bijzonder robuust uitgevoerde sluitereenheid. Hiermee komt de camera wat professionele afwerking betreft net iets beter uit de bus dan de eveneens hoogwaardige en weerbestendige Pentax K-5.

Samsung levert ondertussen met de NX100 een model voor de categorie van de compacte systeemcamera's. Deze is zelfs met een sensor in APS-C-formaat uitgerust, maar kan helaas het groottevoordeel hiervan ten opzichte van de Four Thirds-sensor in de vergelijkbare compacte Olympus E-PL2 niet uitbuiten, wat betreft ruis en maximaal contrast. Hij komt hierin zelfs slechter uit de bus. Het is ook jammer dat de camera geen ingebouwde flitsmodule heeft en dat de fabrikant heeft afgezien van beeldstabilisatie in het kit-objectief. Positief daarentegen is de kwaliteit van de foto's van de c't-testkast en de bijzonder lage straatprijs. Alles bij elkaar schatten wij de Olympus E-PL2 duidelijk hoger in.

Voor de rest van het testveld kunnen we een paar algemene aanbevelingen doen, als je je als koper richt op een bepaald toepassingsgebied. De hoogwaardige Olym-

pus E-5 is bedoeld voor hardcore-gebruik, en is ook een goed opvolgmodel als je al Olympus-objectieven in je bezit hebt. Als je op hoog niveau wilt beginnen, dan moet je zeker ook de Pentax K-5 bekijken, die eveneens heel degelijk gebouwd en uiterst configureerbaar is; en het voordeel van een klassieke APS-C-sensor biedt. Voor de SLR-beginner is de kleinere Pentax K-r een interessante optie. Met de verbeteringen aan de zoeker en het display zit hij nu op het niveau van de concurrentie, Canon, Nikon en Sony. En je profiteert net als met de K-5 van het ruime aanbod van alle Pentax-objectieven. Als je een van beide Pentax-camera's aanschafft, doe je er goed aan iets meer te investeren in een goede lens in plaats van de wel erg simpele kit-lens.

De Panasonic Lumix DMC-GH2 past wel niet echt in een jaszak, maar is ook geen volwassen SLR. Voor deze allrounder met zijn opmerkelijk flexibele bedieningsconcept, uitstekende elektronische zoeker en snelle contrast-AF zullen ook SLR-fans warm kunnen lopen. En zijn uitstekende videokwaliteit zal zeker ook de veeleisende amateur-filmer aanspreken. Als je dan ook nog voor het voor video geoptimaliseerde 14-140 mm superzoomobjectief kiest, ben je in een klap wel 1500 euro armer, maar kom je wel een stuk dicht bij Hollywood, al was het maar in gedachten.

Canon EOS 60D

Grote spiegelreflexcamera met 18 megapixel CMOS-sensor, kantelbaar 3 inch-display, snelle serieopnamen en Full HD-video-clips in een kunststof behuizing.

Goed: Handzaam dankzij een rubberen coating op de juiste plaatsen. Twee instelwielletjes, programmeerbare functietoetsen. Heel overzichtelijk menu met een beeldscherm pagina per tabblad. Configureer-

baar 'My menu'-tabblad. Direct instellingscherm via de 'Quick'-toets. High-resolution 3 inch-display met grote kijkhoek. Live View met quick- of contrast-AF en digitaal waterpas. Status-LC-display. Heldere, grote SLR-zoeker. AF met negen kruissensoren, met USM-objectieven heel snel, deels met handmatig scherpstellen achteraf. Plusminus 5 fps snelheid bij serieopnamen, grote fotobuffer, snelle opslagtijd. Program Shift. 'Creative Auto mode' met visuele instelhelp. Maximum waarde automatische ISO selecteerbaar. Belichtingstijd tot 1/8000 s en flits-synchronisatietijd 1/250 s. Camera-interne RAW-ontwikkeling. Redelijk krachtige flitsmodule met korte oplaadtijd en draadloze flitsregeling. Witbalans met finetuning en Kelvin-instelling. Ondersteunt SDXC-kaarten. Sterke Li-Ion-accu, optionele accugreep. Videoclips met 30 fps. Aansluiting voor externe stereomicrofoon.

Slecht: Kunststof behuizing. Programma-draaiknop met vergrendeling en eindstops, met 15 standen overladen. Zeer 'slappe' 4-weg-toets met ondiep drukpunt. Functietoetsen bij hoofd- en statusdisplay erg plat, moeilijk op de tast te vinden. LC-display in de zoeker bij serieopnamen uitgeschakeld. Heel langzame Live View-contrast-AF. Kit-objectief zonder USM, stelt luidruchtig scherp. Niet-flexibele zelfontspanner. Spiegel klappt erg luidruchtig.

Meetwaarden: Tot ISO 400 constant het hoogste maximale contrast uit het testveld, tot ISO 1600 nog goed. Heel goede ruismetwaarden tot ISO 400, Visual noise goed tot ISO 1600. Het meetobjectief levert 87 procent van het sensormaximum bij ISO 100, 76 procent bij ISO 1600 en 58 procent bij ISO 12800. Korte ontspanvertraging.

Beeldkritiek: Beoordeeld met EF-S 18-133 mm f/3.5-5.6 IS: verzadigde, zeer neutrale



Met zijn 18 megapixel sensor en een kantelbaar high-res lcd-scherm heeft de Canon EOS 60D genoeg te bieden voor de gevorderde amateurfotograaf.



De goed uitgeruste Nikon D3100 heeft een uitgebreide set functies bestemd voor de beginnende spiegelreflexgebruiker.



De Nikon D7000 zit vol met de nieuwste technologische snufjes, waaronder een gevoelige sensor en een nieuwe processor voor haarscherpe beelden.



De Sony Alpha SLT A55V heeft een lichtdoorlatende vaste spiegel en een geïntegreerde gps-ontvanger.

kleuren in de c't-testkast bij daglicht. Bord helder oranje. Wat krappe belichting, Grijs-trap vanaf waarde 16 ongedifferentieerd. Heel goede scherpste en beelddetails. Beeldruis tot ISO 200 heel laag, vanaf ISO 400 met wat minder textuur en donkergrijs wat korreliger, vanaf ISO 800 sterk verminderde scherpste. Vanaf ISO 1600 meer kleurruis in donkergrijs. Daarboven duidelijk verminderde scherpste, verdwenen texturen, een sterke kleurruis en hotpixels. Relatief weinig kleurgrensfouten aan de zeef, de tekstkaart, de Siemensster en hoeklijnen (te achterhalen via de interne lensdatabase). Verder weinig beeldartefacten.

Buitenopnamen hebben neutrale kleuren, goed belicht, gedetailleerd met een goede scherpste. Voor 18 MP acceptabele beelddetails, maar de kit-lens limiteert significant, hier en daar ook met duidelijke chromatische aberraties. Beeldruis tot ISO 400 zonder problemen, bij ISO 800 nog acceptabel, daarboven steeds problematischer.

Nikon D3100

Ergonomische, vrij stille instap-SLR met 14 megapixel-CMOS-sensor. Nu met Live View, Full HD-videoclips en uitgebreide 'Guide'-functie.

Goed: Erg handzame, compacte SLR-behuizing voorzien van rubberachtige gripvlakken en duimpad. Ergonomisch bedieningsconcept met groot, prettig functiewiel, platte, maar precieze 4-weg-toets, functietoets te koppelen aan verschillende functies, hendel voor ontspanmodus en directe instellingen op het display met de 'i'-toets. Display met grote kijkhoek en bewegings-sensor, die het beeldschermmenu in de juiste richting draait. Live View via praktische hendel. Uitgebreide 'Guide'-helpfunctie. Voor deze prijsklasse goede SLR-dakkant-spiegelzoeker. AF met stil kit-objectief in

groothoekbereik snel en precies. Bescheiden geluid opklappen spiegel. Serieopnamen 3 fps met goede buffercapaciteit. Programma-automaat met shift, bovengrens Auto ISO instelbaar. Gradatieaanpassing 'D-Lighting'. Witbalans met fijnafstelling. Korte oplaadtijd flits. Ondersteuning voor SDHC- en XC-kaarten. Nu Full HD-videoclips met AF-tracking en HDMI-aansluiting. GPS-aansluiting.

Slecht: 3 Inch display heeft lage resolutie en is niet ontspiegeld. Geen extra statusdisplay, 4-weg-toets gebruikt geen shortcuts. Deels vrij lange menulijsten in het hoofdmenu. Geen snelle autofocus in Live View via AF-sensoren. Niet-flexibele zelfontspanner. Deksel geheugenkaartvak wat gammel. Geen IR-afstandsbediening mogelijk. Videoclips maximaal 10 minuten lang en slechts op 24 fps.

Meetwaarden: Heel goed maximaal contrast tot ISO 800 met maximum bij ISO 400. Tot hier ook goede signaal/ruisverhouding. Visual noise tot ISO 400 erg laag, tot ISO 3200 goed. Centrale resolutie met meetobjectief nog goede 88 procent bij ISO 100, vanaf ISO 1600 vrij constant bij 72 tot 74 procent van het sensormaximum. Gemiddelde ontspanvertraging.

Beeldkritiek: Beoordeeld met AF-S DX Nikkor 18-55 mm 1:3.5-5.6G VR: koele, nog correcte kleuren in de c't-testkast bij daglicht. Het bord heeft een felle zalmkleur. Gedetailleerd bijna goede scherpste; voor 14 megapixels matige beelddetails. Bij matrixmeting duidelijk te krappe belichting. Grijswaardenverloop vanaf grijswaarde 14/15 ongedifferentieerd. ISO 100 en ISO 200 heel schoon, vanaf ISO 400 ruis goed gecompenseerd, met een iets verminderde scherpste en licht textuurverlies. Vanaf ISO 800 elektronische compensatie, ISO 1600 met meer scherpste, meer helderheidsruis. Vanaf ISO

3200 duidelijk slechter, met textuur- en scherpsteverlies, rafelige randen en korrelige ruisartefacten. Daarboven sterke vertekening. Heel weinig kleurgrensfouten en ook verder weinig artefacten.

Buitenopnamen met correcte kleuren, met kit-lens ook gedetailleerd slechts matig scherpste- en beelddetailniveau. Uitgebalanceerde belichting, bijzonder contrastrijke beelden. Lage beeldruis tot ISO 400, tot ISO 800 nog acceptabel. Goed gecompenseerde kleurgrensfouten.

Nikon D7000

Grote, zeer uitgebreid te configureren SLR-camera met 16 megapixel CMOS-sensor, 100 procent zoekerdekking, 39-veld-autofocus en display met een hoge resolutie in een magnesiumbehuizing met afgedichte naden.

Goed: De behuizing is erg handzaam en voorzien van een rubberen coating. Ergonomische bedieningselementen, veelvoudig te configureren. Centraal wiel met twee niveaus; kleine, maar precieze 4-weg-kanteltoets, instelwiel voor en achter, enkele directe instellingen op het uitstekende display (3 inch, 921.000 pixels, helder en scherp, met grote kijkhoek, extra beschermkapje, ontspiegeld, weergavemogelijkheid kunstmatige horizon). LC-statusdisplay, precieze AF met fijne afstemming, 39 meetvelden, met kit-lens stil en snel, met AF-override. 'Quiet'-ontspanmodus. Flexibele meervoudige zelfontspanner en interval-timer. Lange, snelle serieopnamen. Belichtingsmeetmethoden nauwkeurig regelbaar, grootte centrale meetveld instelbaar. Programma-automaat met shift. Bovengrens Auto-ISO instelbaar.

Twee geheugens voor automatische witbalans, fijnafstelling en Kelvin-instelling. Korte laadtijd flitser, stroboscoop flitsstand, handmatige performancekeuze, draadloze

flitsregeling. Twee SD-card-slots met support voor SDXC. Sterke Li-Ion-accu, optionele accuhandgreep, gps- en microfoon-aansluiting.

Slecht: Door het grote aantal functies lange menulijsten die tot zes beeldschermpagina's kunnen beslaan. ISO-weergave op status-display kan niet gelijktijdig met het resterende aantal foto's worden weergegeven. Scherptediepte-knop ongunstig geplaatst – gemakkelijk onbedoeld in te drukken. Full HD-videoclips slechts met 24 fps.

Meetwaarden: Zeer hoog maximaal contrast tot ISO 1600 en slechts bescheiden contrastverlies tot ISO 6400. Beste signaal/ruisverhoudingen tot ISO 400, tot ISO 3200 nog acceptabel. Visual noise tot ISO 800 heel goed, tot ISO 3200 goed. Meetobjectief levert 87 procent van het sensormaximum bij ISO 100 en 82 procent bij ISO 400, daarboven loopt het gestaag terug. Nog vrij korte ontspanvertraging en korte inschakeltijd.

Beeldkritiek: Beoordeeld met AF-S DX Nikkor 18-105 mm 1:3,5-5,6G ED VR: zeer natuurgetrouwe kleuren in de c't-testkast bij daglicht. Bord zalmkleurig. Gediafragmeerd zeer goede beeldscherpte en beeld-details, bij open diafragma wazig hoeken. Goede, minimaal krappe belichting. Heel weinig moirés en heel goed gecompenseerde chromatische aberraties. Bij ISO 100 en ISO 200 heel schone, ruisarme beeldcompressie; bij ISO 400 net even wat ruwer. Bij ISO 800 duidelijke ruwere vlakken, maar goede scherpte- en detailbehoud. Ook bij ISO 1600 opmerkelijk goed textuurbehoud; hier helderheidsruis die bij ISO 3200 verder wordt versterkt. Maar ook hier nog goede totaalimpressie. Vanaf ISO 6400 scherpte- en textuurverlies en smerige blauwachtige beeldstoringen.

Buitenopnamen met correcte kleuren, gediafragmeerd boven het groothoekbereik goede scherpte en beelddetails. Wat schommelende belichting en bij matrixmeting vaker overbelichting. Ruisniveau tot ISO 800 heel gunstig, ISO 1600 nog acceptabel.

Sony SLT A55V

Compacte spiegelreflexcamera met 16 megapixels-CMOS-sensor, semi-transparante spiegel en elektronische zoeker. Daardoor LiveView-AF boven focussensoren en tien serieopnamen per seconde en Full HD-videoclips.

Goed: Compacte, solide, zeer handzame behuizing met plat zoekerdak, accuvak met rubber coating en duimpad. CMOS-sensor met sensorverplaatsingsinrichting voor de beeldstabilisatie. Prominent functiewiel. Draai- en kantelbaar 3"-display met 921.000 pixels. Semi-transparante spiegel voor voortdurende Live View-weergave met snelle scherpstelling via AF-sensoren (15 velden, 3 kruissensors, snel en precies), ook in de Full

HD-videomodus, en snelle, vrij stille serieopnamen. Elektronische zoeker met een hoge resolutie. Weergavemogelijkheid kunstmatige horizon. Overzichtelijk menu met tabbladen en subtabbladen, extra pictogram-functiemenu. Snelle reactiewijze. Witbalans met finetuning en Kelvin-instelling en witbalansseries. Voldoende krachtige flitser met korte oplaadtijd. Ondersteunt MemoryStick Duo en SD-cards (incl. SDHC/XC). Accu-restcapaciteit met procentageweergave. GPS-module met goed bereik. Sweep Panorama's. Videoclips met 30 fps en AVCHD-compressie.

Slecht: 4-Weg-toets klein en wat te diep in de behuizing verzonken. Ongunstige positie van het displayscharnier aan de onderrand van de behuizing. Felgekleurde elektronische zoeker. Geen programma-shift. Geen eigen compartiment voor geheugenkaart. Geen video-out. Servicenotitie van de fabrikant over mogelijke hitteproblemen bij ingeschakelde videobeeldstabilisatie bij langere opnamen.

Meetwaarden: Hoogste maximale contrast bij ISO 100 en ISO 800, bij ISO 400 een fractie lager. Tot ISO 800 nog goede signaal/ruisverhouding en tot ISO 1600 goede visual noise; onder het gebruikelijke APS-C-sensorniveau. Met meetobjectief 89 procent van de maximale sensorresolutie bij ISO 100, licht dalend tot ISO 1600, nog maar 54 procent bij ISO 12800. Korte ontspanvertraging met kit-lens.

Beeldkritiek: Beoordeeld met Sony 3.5-5.6/18-55 mm: nog natuurgetrouwe kleuren in de c't-testkast bij daglicht, lichte geelzweem. Bord goed oranje. Gediafragmeerd centraal heel goede scherpte, die naar rechts sterker afneemt. Centraal zeer goede beelddetails. Te veel belichting. ISO 100 en ISO 200 heel schoon, met volledige textuur, bij ISO 400 goede vlakken, maar rafelige randen. Goed textuurbehoud. Vanaf ISO 800 detailverlies en meer helderheidsruis. Vanaf ISO 1600 nog fletsere beeldimpressie, daarboven steeds meer beeldstoringen en scherpteverlies. Heel weinig moirés, behalve aan de zeef nauwelijks kleurgrensfouten.

Buitenopnamen met natuurgetrouwe kleuren, geelzweem en wat afwisselend belicht. Ook buiten de groothoekinstelling en gediafragmeerd slechts matige scherpte; de eenvoudige kit-lens beperkt ook duidelijk de detailweergave. Beeldruis tot ISO 400 acceptabel, daarboven alleen bij onkritische motieven. Onopvallende neiging tot kleurgrensfouten.

Olympus E-5

Zeer robuuste, grote Four Thirds-SLR met 12 megapixel-sensor, kantelbaar 3"-display, 720p-HD-videofunctie en SD/CF-cardslots.

Goed: Zeer handzame, hoogwaardige magnesiumbehuizing, spatwaterdicht, op veel plaatsen met rubberen coating.

Sensor-shift en ultrasone sensorreiniging. Zeer uitgebreide parametriering. Voortreffelijk display met 920.000 pixels, Live View en elektronisch waterpas, grote kijkhoek en direct-instelscherm. Verlichtbare status-LCD. Voor Four Thirds zeer groot, helder zoekerbeeld. Bij goede lichtomstandigheden zeer snelle 1-veld-AF, desgewenst met MF-override. AF-tracking. Instelbare spiegelvoorontspanning, 5 fps-serieopnamen en snelle gegevensopslag. Vier handmatige witbalansgeheugens en Kelvin-instelling. Sterke Li-Ion-accu, CR-batterijadapter en accuhandgreep optioneel. HDMI-uitgang. Interessante 'Art Filters', ook in de videomodus (gereduceerde beeldsnelheid); meervoudige belichting en contrastverhoging. Handmatige flitsinstellingen. Draadloze flitsregeling. X-sync-aansluiting. Intern scherpstellend, vrij lichtsterk 12-60 mm objectief (KB: 24-120 mm) met stof- en spatwaterbescherming en een stille, ultrasoonmotor.

Slecht: Geen functiewielen; modusselectie via kleine knoppen bovenop de behuizing. Erg lang configuratiemenu met niet altijd even intuïtieve tekst en functieverdeling. Bij weinig licht, met name in de multi-field AF-modus vaker vertraagde, zoekende scherpstelfunctie. Langzame Live View-contrast-AF (maar ook fasedetectie-AF beschikbaar). Door spatwaterbescherming wat onduidelijke 4-weg-toetsen. Het automatische ultrasoon stofvrij maken van de beeldsensor kost wat inschakeltijd. Niet-flexibele zelfontspanner. Geen continue weergave van de accustand. HD-videoclips slechts 7 minuten lang, met MJPEG-compressie; stereogeluid alleen via externe microfoon. Hoge prijs voor body en testobjectief.

Meetwaarden: Tot ISO 200 hoog, tot ISO 800 nog goed maximaal contrast en tot ISO 800 gunstige ruiswaarden. Visual noise tot ISO 32000 nog redelijk. Voor 12 megapixel tot ISO 400 hoge centrale resolutie, daarboven loopt die sterk terug. Heel korte ontspanvertraging.

Beeldkritiek: Beoordeeld met Digital ED 12-60 mm 1:2,8-4,0 SWD: volle, goede kleurweergave met een lichte warme tint bij daglicht in de c't-testkast. Bord diep zalmkleurig. Licht gediafragmeerd heel goede, gelijkmatige scherpte en voor 12 megapixel goede beelddetails. Evenwichtige, deels wat wisselende belichting. Bij ISO 100 goede foto's, bij ISO 200 licht textuurverlies en licht korrelige grijsvlakken. ISO 400 met rafelige randen, detailverlies en lichte kleurruisartefacten; bij ISO 800 versterkt. Daarboven zijn textuur en fijne details verdwenen en zijn paarse kleurruisvlekken zichtbaar. Lichte moirés in de testkaart en aan de zeef, verder heel weinig artefacten.

Buitenopnamen met natuurgetrouwe kleuren en goed belicht. Reeds licht gediafragmeerd boven het groothoekbereik zeer goede scherpte en beelddetails. Beeldruis tot ISO 200 gering, ISO 400 acceptabel,

daarboven detailverlies (bijvoorbeeld grasveld). Lichte neiging tot kleurgrensfouten.

Olympus E-PL2

Spiegelloze systeemcamera in compact Micro Four Thirds-formaat, met geïntegreerde flitsmodule en nieuwe, verbeterde kitlens.

Goed: Solide, handzame behuizing met rubberen coating en metalen front. Sensor-shift-stabilisatie met drie modi (horizontaal, verticaal, bidirectioneel), beeldsensor wordt ultrasoon stofvrij gemaakt. Overwegend ergonomische bediening, met overzichtelijk centraal functiewiel en 4-weg-toets, nu met instelring. Praktische, extra toegang tot functies via beeldscherm pictogrammen aan de zijkant. 3 Inch-display met goede scherpte en ten opzichte van E-PL1 verdubbeld aantal pixels. Praktische loepfunctie met aparte knop. Door verbeterde kit-lens duidelijk snellere en lekker stille autofocus met geringe lichtbehoefte ondanks ontbrekend AF-hulplicht. Handmatig scherpstellen met override. Flitsmodule met korte oplaadtijd en draadloze flitsregeling. Multifunctionele accessoireschoen met TTL-flitsaansturing. Geschikt voor SDHC en SDXC. 720p-video clipfunctie met eigen ontspanner en stereo microfoonaansluiting.

Slecht: Ring rond 4-weg-toets gemakkelijk onbedoeld te verstellen. Luidsprekeropening direct onder de duimpad. Geen zoeker; optionele, hoogwaardige elektronische opzetzoeker bezet TTL-flitschoen. Displaykleuren vervagen snel als je er van opzij naar kijkt. Erg lang, wat moeizaam te navigeren configuratiemenu. Gemiddeld luid sluitergeluid; maar 3 fps, onflexibele zelfontspanner. Flitsmodule zwak. Gecombineerd accu-/kaartvak direct naast de statiefaansluiting, kaartslot wat te dicht bij het deksel. HD-video clips maximaal 7 minuten

lang, met geheugenintensieve MJPEG-compressie; geïntegreerde microfoon alleen mono.

Meetwaarden: Hoog maximaal contrast bij ISO 200 en ISO 400, bij ISO 800 nog goed. Gunstige ruismetwaarden tot ISO 1600, Visual noise zelfs bij ISO 3200 nog goed. Hoge centrale resolutie, loopt tot ISO 3200 nauwelijks terug, dan ineens dramatisch slechter. Korte, matig snelle serieopnamen, gemiddelde ontspanvertraging en inschakeltijd.

Beeldkritiek: Beoordeeld met MZuiko Digital 14-42mm 1:3.5-5.6 II: goede kleurechtheid licht warm getint in de c't-testkast bij daglicht. Bord zalmkleurig. Gelijkmatische, goede scherpte na diafragma iets kleiner en voor 12 megapixels nog goede details. Wat royale, maar constante belichting. Geringe moiréneiging. Bij ISO 200 geringe ruis, goed textuurbehoud bij wat ruwe tekstranden. Bij ISO 400 scherpte en details wat gereduceerd, bij nog steeds goede textuur. Bij ISO 800 duidelijk scherpteverlies, textuurverlies, rafelige of defecte randen; voor full screen weergave nog goed. Vanaf ISO 1600 sterke korreligheid en blauwe kleurruisvlekken, vanaf ISO 3200 heel onscherp, met vieze donkere ruiswolken. Onopvallende kleurgrensfouten aan de zeef en in de testkaart, verder geringe artefacten.

Buitenopnamen wat warm getint, licht gediafragmeerd met goede scherpte en goede tot zeer goede beeld details. Betrouwbare belichting. Beeldruis bij ISO 200 en ISO 400 geen probleem, vanaf ISO 800 minder fijne details (gazons, muren). Nauwelijks gekleurde randen.

Panasonic Lumix DMC-GH2

Spiegelloze systeemcamera in mini-SLR-formaat met uitstekende elektronische zoeker, snelle AF- en uitstekende videofunctie.

Goed: Compacte, handzame behuizing met rubberen coating. 16 megapixel-Live-MOS-sensor met 50p-beeldrefreshrate. Veel aparte bedieningselementen; twee functiewielen, keuzeschakelaar voor focus- en serieopname-modi, configureerbare functietoetsen, instelwiel voor de duim met toetsfunctie. Flexibele bediening boven klassiek menu, direct-instelscherm of Quick-menu, desgewenst aansturen via resistieve touchscreen. Groot, beweegbaar display met goede resolutie. Zoeker met 1,5 miljoen pixels, heel goed ook voor MF met loepfunctie. Uitstekende AF; ook met kit-lens heel snel, stil, precies, met geringe lichtbehoefte. Vak voor geheugenkaart aan de zijkant; geschikt voor SDXC; korte opslagduur. Heel goede Full HD-videofunctie met 50i, stereogeluid en microfoonaansluiting.

Slecht: Navigeren door het hoofdmenu kan soms erg lang duren. Overladen hoofdfunctiewiel. Geen 4-weg-toetsen. Display niet ontspiegeld, kleuren vervagen snel als je er van de zijkant op kijkt. AF-hulplicht is zo geplaatst dat je er al snel je vinger voor houdt. Onflexibele zelfontspanner. Relatief lange flitsoplaadtijd. Vrij hoog energieverbruik. Accuvak dicht bij de statiefaansluiting. AF in de videomodus nog niet op camcorder-niveau, soms pompend of onbetrouwbaar. Vrij hoog prijsniveau.

Meetwaarden: Bij ISO 160 gemiddeld, richting ISO 400/800 oplopend(!) maximaal contrast, loopt pas boven ISO 1600 duidelijk terug. Slechts middelmatige, richting ISO 800 oplopende en dan sterk dalende signaal-ruisverhouding bij gelijktijdig 'klassenconform' Visual noise-verloop spreekt voor een intensieve, aan de gevoeligheid aangepaste ruiscorrectie. Maar net goede centrale resolutie, tot ISO 1600 echter vrij constant. Korte serieopnamen. Korte ontspanvertraging op SLR-niveau, korte inschakeltijd.



De robuuste Olympus E-5 heeft naast een Four Thirds-sensor van 12,3 megapixel ook een scala artfilters voor creatieve effecten.



Sterke kanten van de Olympus PEN E-PL2 zijn de hoge ISO-gevoeligheid en de ingebouwde beeldstabilisator.

Beeldkritiek: Beoordeeld met Lumix G Vario 14-42mm / f3.5-5.6 ASPH. / O.I.S.: volle, licht geel-groenachtig getinte kleuren in de c't-testopstelling bij daglicht. Bord goed oranje. Nog goede scherpste; diafragmeren helpt niet. Voor 16 megapixels net heel goede beelddetails. Correcte, wat schommelende belichting. Afgezien van licht glinsterende banden in de zwart-witte streepjeskaart geringe moiré. Bij ISO 160 en ISO 200 mooie, gedetailleerde beelden met een goede textuur. Vanaf ISO 400 zwakken de fijnste details wat af en worden ze centraal fletser, maar verder zijn ze goed. Vanaf ISO 800 duidelijk detailverlies, maar al met al niet echt ingrijpend. Vanaf ISO 1600 verder scherpteverlies, ruwere, licht smerige vlakken – voor full-screenweergave nog acceptabel. Vanaf ISO 3200 detailarm, smerig dichtgelopen beeld. Overige artefacten gering, met name heel goed gecompenseerde kleurgrensfouten.

Buitenopnamen hebben een gelige tint en gemiddelde tot goede scherpste (niet zo goed als de Olympus E-PL2). Betrouwbare belichting. Beeldruis tot ISO 400 onprobleematisch, bij ISO 800 nog acceptabel, ISO 1600 alleen bij kleine afbeeldingsmaatstaven. Praktisch geen kleurgrensfouten.

Pentax K-5

Uiterst solide klassieke SLR-camera met verbeterde 16 megapixels-CMOS-sensor en

bijzonder uitgebreide uitrusting voor de veeleisende fotoamateur.

Goed: Sensor met shift-stabilisatie en functie voor het rechtzetten van de horizon. Handzame, spatwaterdichte magnesiumbehuizing met rubberen coating. Veel aparte bedieningselementen, handige speciale automatische functies inclusief 'Hyper-programma' met directe toegang tot diafragma-/sluiter-tijdautoomaat. Uitstekend 3 inch display met erg hoge resolutie en een grote kijkhoek. In 2 stappen verlichtbare status-LC-display. Goede zoeker met 100 procent beelddekking. Zeer uitgebreid, maar toch goed navigeerbaar menu (via scrollwielen van tabblad en pagina wisselen). 'Continuous focus'-functie. De spiegel wordt op zeer decente wijze opgeklapt; de spiegel en de sluiters van de camera worden apart aangestuurd – daardoor zeer stille serieopnamefunctie. Verschillende automatische serieopnamen. Interval- en meervoudige belichting en HDR-functie. Ruiscompensatie voor elke ISO-stap apart instelbaar. Witbalans nog na de opname te veranderen. Heel korte flitsoplaadtijd; draadloze flitsregeling, X-sync-aansluiting.

Slecht: Vastzetten van het hoofd-functiewiel moeizaam. AF-veld-keuzehendel heel stroef. AF-snelheid in de praktijk acceptabel, maar de aandrijving van de kit-lens is luidruchtig. Videoclips zonder AF-tracking. Wat

friemelig SD-kaartslot; niet geschikt voor SDXC. Adviesprijs veel hoger dan straatprijs.

Meetwaarden: Erg hoog maximaal contrast bij ISO 100, loopt slechts licht terug tot ISO 800, nog goed bij ISO 1600. Signaal-/ruis-verhouding alleen tot ISO 200 goed, maar Visual noise tot ISO 1600 behouden: nauwelijks destructieve ruiscompensatie. Voor 16 megapixels met meetobjectief matige, maar tot ISO 1600 ruimschoots constante resolutie. Snelle serieopnamen, korte inschakeltijd, korte ontspanvertraging.

Beeldkritiek: Beoordeeld met smc DA 18-55mm / 1:3,5-5,6 AL WR: beelden vanwege duidelijke consistente onderbelichting bij daglicht in de c't-testkast moeilijker te beoordelen. Na handmatige belichtingscorrectie zeer verzadigde, volle kleuren, bord donker zalmkleurig. Ook gediafragmeerd slechts matige scherpste en voor 16 megapixels acceptabele resolutie. Lichte interferenties aan de zwart-witte streepjeskaart, verder weinig moiré. Beelden bij ISO 100 onberispelijk, bij ISO 200 minimaal ruwere vlakken. ISO 400 fletser, lichte kleurruis, verder goed. ISO 800 met afnemende scherpste en duidelijk korreligere vlakken. ISO 1600 vanwege scherpteverlies en duidelijke kleurruis enkel bij fullscreenweergave nog goed. Daarboven detailverlies en verdwenen texturen. Bij uitgeschakelde compensa-

Systeemcamera's – Meetresultaten, deel 1

	Sensorresolutie (Lp/Bh)	Verhouding resolutie midden (ISO 100, WW) / Sensorresolutie [%]	Resolutie midden (ISO 100) [Lp/Bh]	Resolutie midden (ISO 400) [Lp/Bh]	Resolutie midden (ISO 1600) [Lp/Bh]	Resolutie midden (ISO 3200) [Lp/Bh]	Resolutie midden (ISO 6400) [Lp/Bh]
	beter ➤	beter ➤	beter ➤	beter ➤	beter ➤	beter ➤	beter ➤
Canon EOS 60D met Canon EF 2.5/50 mm Compact Macro	1728	87	1509	1413	1317	1202	1162
Nikon D3100 met Nikon AF Nikkor 2.8/60 mm Micro D	1536	88	1353	1256	1103	1141	1133
Nikon D7000 met Nikon AF Nikkor 2.8/60 mm Micro D	1632	87	1416	1332	1124	1142	1133
Olympus E-5 met Zuiko Digital ED 50mm Makro 1:2.0	1512	97	1461	1402	1263	1200	889
Olympus E-PL2 met MetZuiko Digital 17mm 1:2.8 Pancake	1512	100	1512 ²	1444	1343	1339	1095
Panasonic Lumix DMC-GH2 met Lumix G 20 mm / F1.7	1728	89	1546 ³	1521	1489	1414	1284
Pentax K-5 met SMC-D-FA 2.8/100 mm Macro (1:1)	1632	82	1343	1333	1293	1263	1194
Pentax K-r met SMC-D-FA 2.8/100 mm Macro (1:1)	1424	86	1231	1200	1188	1199	1168
Samsung NX100 met Samsung EX-S30NB 30 mm F2 NX	1528	98	1499	1407	1352	1210	1071
Sony SLT A55V met Minolta AF 1.4/50 mm	1632	89	1448	1408	1205	1235	1134

Het visuele oplossend vermogen wordt in lijnparen uitgedrukt en heeft betrekking op de volledige beeldhoogte [Lp/Bh]. Hoe hoger de waarde, hoe scherper het beeld.

De logaritmische dichtheid D geeft het dynamisch bereik van de camera aan (contrast-/objectomvang), hoe hoger de waarde hoe beter.

De werkelijke beeldomvang duidt de gebruikte helderheidswaarden bij een 8-bit afbeelding aan.

¹ Meting met kit-lens (Olympus E-5 met testobjectief 12–60 mm)

² Waarde bij ISO 200

³ Waarde bij ISO 160

Systeemcamera's – Meetresultaten, deel 2

	Signaal-/ruis- verhouding [S/Nx] 100 ISO	Signaal-/ruis- verhouding [S/Nx] 400 ISO	Signaal-/ruis- verhouding [S/Nx] 1600 ISO	Signaal-/ruis- verhouding [S/Nx] 3200 ISO	Signaal-/ruis- verhouding [S/Nx] 6400 ISO	Signaal-/ruis- verhouding [S/Nx] 12800 ISO
	beter ➤	beter ➤	beter ➤	beter ➤	beter ➤	beter ➤
Canon EOS 60D met Canon EF 2.5/50 mm Compact Macro	68	47	35	27	20	16
Nikon D3100 met Nikon AF Nikkor 2.8/60 mm Micro D	64	46	34	32	22	13
Nikon D7000 met Nikon AF Nikkor 2.8/60 mm Micro D	82	53	35	33	25	17
Olympus E-5 met Zuiko Digital ED 50mm Makro 1:2.0	55	44	35	29	20	–
Olympus E-PL2 met MetZuiko Digital 17mm 1:2.8 Pancake	62 ²	53	43	33	24	–
Panasonic Lumix DMC-GH2 met Lumix G 20 mm / F1.7	34 ²	34	28	22	22	14
Pentax K-5 met SMC-D-FA 2.8/100 mm Macro (1:1)	53	34	32	26	17	16
Pentax K-r met SMC-D-FA 2.8/100 mm Macro (1:1)	44 ²	38	30	28	20	16
Samsung NX100 met Samsung EX-S30NB 30 mm F2 NX	60	39	22	18	16	–
Sony SLT A55V met Minolta AF 1.4/50 mm	54	40	37	31	28	24

¹ Meting met kit-lens (Olympus E-5 met testobjectief 12–60 mm)

² Waarde bij ISO 200

³ Waarde bij ISO 160



Panasonic Lumix GH 2 tilt de videofunctie naar een hoger niveau, maar ook de fotofunctie is volwassen geworden.



De Pentax K-5 is ideaal voor de beginnende professional, met uitstekend bedieningsgemak.

tie duidelijke kleurgrensfouten aan de zeef en het letterbord. Pixelfouten aan de streepjeskaart, verder weinig artefacten.

Buitenopnamen met sterk verzadigde kleuren, geel getint. In de groothoekinstelling gereduceerde scherpte en beelddetails, vanaf gemiddelde brandpuntsafstand matig tot goed. Betrouwbare belichting. Beeldruis tot ISO 400 gering, tot ISO 1600

acceptabel, ISO 3200 geschikt voor full-screen. Zonder elektronische compensatie neiging tot kleurgrensfouten.

Pentax K-r

Compacte instap-SLR met goede uitrusting, 12 megapixel-CMOS-sensor, hoge snelheid bij serieopnamen en helder 3"-display.

Goed: Handzame behuizing deels met rubberen coating, verder glad afgewerkt. Sensor-shift stabilisatie. Nauwkeurige 4-weg-toets en groot functiekeuzewiel. Display met hoge resolutie met snelinstellingsscherm en schaalbare loepfunctie ook in de Live View AF-modus. Snelle, precieze AF in de fasevergelijgingsmodus, in tegenstelling tot zijn voorganger K-x nu

Resolutie midden (ISO 12800) [Lp/Bh]	Contrast-/object- omvang ISO 100 [Diafragmastops]	Contrast-/object- omvang ISO 400 [Diafragmastops]	Contrast-/object- omvang ISO 1600 [Diafragmastops]	Contrast-/object- omvang ISO 3200 [Diafragmastops]	Contrast-/object- omvang ISO 6400 [Diafragmastops]	Contrast-/object- omvang ISO 12800 [Diafragmastops]	Werkelijke beeldomvang [waarden]	Color Checker SG ΔE
beter ►	beter ►	beter ►	beter ►	beter ►	beter ►	beter ►	beter ►	◄ beter
1003	9,7	9,7	9,0	8,0	7,0	6,7	255	8,3
1122	9,0	9,3	8,7	8,0	7,3	6,3	254	8,1
1100	9,7	9,3	9,0	8,7	8,0	7,0	250	8,1
—	9,3	8,3	7,3	7,0	6,3	—	251	6,7
—	9,3 ²	9,3	7,7	7,0	6,7	—	247	8,7
1186	8,7 ³	9,3	8,7	7,7	7,0	6,3	255	8,4
1059	9,7	9,0	8,7	8,0	7,0	6,3	256	5,9
1091	9,0 ²	8,3	8,0	7,7	7,0	6,0	255	6,3
—	7,7	7,0	5,7	5,7	5,3	—	255	7,2
881	9,7	9,0	9,3	8,7	7,7	7,0	255	7,3

Visual noise OECF20 ISO 100	Visual noise OECF20 ISO 400	Visual noise OECF20 ISO 1600	Visual noise OECF20 ISO 3200	Visual noise OECF20 ISO 6400	Visual noise OECF20 ISO 12800	Opstarttijd [s] ¹	Ontspanvertraging [s] ¹
◄ beter	◄ beter	◄ beter	◄ beter	◄ beter	◄ beter	◄ beter	◄ beter
0,7	0,9	1,5	2,3	4,1	7,4	0,4	0,28
0,6	1,0	1,6	1,8	3,2	7,0	0,4	0,63
0,5	0,7	1,4	1,7	2,4	4,5	0,4	0,54
0,9	1,3	2,3	3,1	5,3	—	1,0	0,22
0,8 ²	1,0	1,8	2,4	3,9	—	1,5	0,56
1,1 ³	1,3	1,7	3,0	5,2	8,6	0,8	0,34
0,7	1,2	1,4	2,1	3,1	5,2	0,7	0,33
0,9 ²	1,2	1,6	2,1	3,4	6,5	0,5	0,42
0,7	1,5	3,4	3,5	8,1	—	0,9	0,44
0,7	1,1	1,7	2,3	3,5	5,7	1,0	0,35



De middenklasse-spiegelreflex Pentax K-r is fraai uitgerust en biedt veel opties en ruim voldoende instelmogelijkheden.



Onder de gestroomlijnde behuizing zit bij de Samsung NX100 nog steeds de indrukwekkende 14,6 megapixel APS-C sensor.

met optische AF-veldbevestiging. Redelijk overzichtelijk, scrollvrij menuconcept. Voor zijn prijsklasse uitgebreid te configureren. Hoge snelheid bij serieopnamen, interval-, meevoudige belichting- en HDR-functies en kunstfilters. Ruiscompensatie ISO-gereleerd instelbaar. Witbalansveranderingen op bestaande opnamen toepasbaar. Snelle gegevensopslag, korte inschakeltijd. Alle (deels) handmatige belichtingsfuncties, extra gevoeligheidsvoorkeuzemodus. Korte flitsoplaadtijd, draadloze flitsregeling. Flexibele energievoorziening met Li-Ion-accu of AA-cellen via optionele adapter.

Slecht: Onnauwkeurig duiminstelwiel geeft niet alle draai-impulsen door. Display niet ontspiegeld. Kit-lens met luidruchtige cardanaandrijving. Voor deze cameraklasse standaardzoeker, maar met haperende di-optrieschuif. Relatief hoog energieverbruik. Videoclips zonder AF, met 32-kHz-monogeluid en geheugenvretende MJPEG-compressie. Ondanks HD-videomogelijkheid geen HDMI-uitgang, in plaats daarvan speelse IR-beeldoverdrachtsmodi tussen Pentax-camera's. Niet geschikt voor SDXC. Onrealistische adviesprijs.

Meetwaarden: Hoog maximaal contrast enkel bij ISO 200; tot ISO 800 nog goed, vergelijkbaar met Four Thirds, loopt licht terug vanaf ISO 1600. Lage ruiswaarden bij ISO 200, verder vergelijkbaar met Pentax K-5 met behoudende ruiscompensatie. Matige, maar tot in hoge ISO-waarden heel constante centrale resolutie. Hoge snelheid bij serieopnamen, geringe inschakelvertraging en nog goede ontspanvertraging.

Beeldkritiek: Beoordeeld met smc DA L 18-55 mm / 1:3,5-5,6 AL: volle, correcte, naar koel neigende kleuren in de c't-testkast bij daglicht. Bord diep zalmkleurig. Na het veranderen van de diafragma-opening goede scherpte en voor 12 megapixels veel beeld-details. Lichte kleurbanden in zwart-witte streepjeskaart, verder weinig moiré. Bij ISO 200 lichte kantfouten, verder heel netjes.

ISO 400 vergelijkbaar, met wat ruwere vlakken. ISO 800 korreliger, met opmerkelijk goed detailbehoud. Bij ISO 1600 nauwelijks detailverlies, maar minder textuur. ISO 3200 sterke storingsen, met vervuilde helderheidsruis, voor fullscreenweergave nog acceptabel. Lichte kartelranden aan de tekst op het bord, de plakbandhouder en de kleurenkaart; zonder elektronische compensatie kleurranden aan de zeef en de tekstkaart.

Buitenopnamen met neutrale kleuren en betrouwbaar belicht. In groothoekbereik flets, daarboven enkel bij grote aanpassing van de diafragmaopening vrij goede scherpte en beelddetails. Ruis tot ISO 400 zonder problemen, bij ISO 800 acceptabel, daarboven alleen voor kleinere maatstaven goed. Deels duidelijke kleurgrensfouten.

Samsung NX100

Spiegellose compacte systeemcamera met 14 megapixel-CMOS-sensor in APS-C-formaat zonder geïntegreerde flitsmodule en in de kit met ongestabiliseerde lens.

Goed: Compacte, relatief lichte behuizing. APS-C-sensor met ultrasone reiniging. Royaal functiekeuzewiel, praktische 4-weg-toets met draairing en extra instelwiel voor wijsvinger. 'i-Function'-objectieven voor waardeninstellingen via de focusing. Helder, scherp 3 inch display met 640.000 pixels en OLED-techniek. Menuconcept met een beeldscherm pagina per tabblad en extra functiemenu. Redelijk onopvallend ontspangeluid, lage latentie, flexibele zelf-ontspanner. Vrij sterke Li-Ion-accu. Gunstige straatprijs voor de kit met 20-50 mm zoom, kit-lens compact met parkeerpositie.

Slecht: Kunststof behuizing erg glad, doet wat goedkoop aan. Kit-lens ongestabiliseerd, met lage zoomfactor en weinig groothoekbereik. Ook optionele 'pancake'-fixfocus ongestabiliseerd. Display met goede kijkhoek, maar kleuren verbleken te snel. Geen zoeker en geen flitsmodule geïntegreerd. De accessoireschoen neemt

slechts afwisselend de optionele zoeker (lage resolutie), een flitsapparaat of een gps-ontvanger op. 'i-Function'-objectiefring met te grote gevoeligheid, moet met heel veel finesse worden gedraaid. AF bij weinig licht niet erg snel, soms met foutieve scherpstelling. Vrij korte serieopnamen met lage beeldsnelheid; matige opslagduur. Niet geschikt voor SDXC. Type D-HDMI-aansluiting. Videoclips zonder AF; alleen monogeluid. Camera crashte tijdens de test met actuele firmware twee keer. Veel te hoge adviesprijs vergeleken met de huidige straatprijs.

Meetwaarden: Algeheel laag maximaal contrast al vanaf ISO 100. Bij ISO 100 heel gunstige ruiswaarden, bij ISO 400 nog goed, bij ISO 1600 drastisch afnemend. Tot ISO 400 heel hoge en tot ISO 1600 hoge centrale resolutie. Korte, vrij langzame serieopnamen, vrij korte inschakelvertraging en nog goede ontspanvertraging.

Beeldkritiek: Beoordeeld met Samsung NX 20-50mm / 1:3,5-5,6 ED iFn: in de c't-testkast bij daglicht heldere, wat koele kleuren, bord min of meer oranje. Bijna onafgebroken hoge scherpte, ook bij open diafragma. Voor 14 megapixels heel goede beeld-details. Wat royale belichting, grijstrap zonder diep zwart. Geringe neiging tot moirés. Beelden bij ISO 100 heel netjes, bij ISO 200 licht detailverlies. ISO 400 met wat ruwere vlakken, licht detail- en matig textuurverlies. ISO 800 duidelijk meer ruis, detail- en scherpteverlies, voor fullscreen nog goed. ISO 1600 vol ruis, met blauwe kleurvlekken. Daarboven vuil en vervaagd. Heel weinig overige artefacten.

Buitenopnamen met neutrale kleurweergave, vanaf gemiddelde brandpuntsafstand goede scherpte en beelddetails (beter dan Pentax). In groothoekbereik echter zwak. Betrouwbare belichting. Ruis tot ISO 400 niet problematisch, bij ISO 800 acceptabele korreligheid. Sterk kwaliteitsverlies vanaf ISO 1600. Weinig neiging tot kleurgrensfouten. (jca)

Digitale systeemcamera's (7 spiegelreflex en 3 spiegellose)

Fabrikant/model	Canon EOS 60D	Nikon D3100	Nikon D7000
Internet	www.canon.nl	www.nikon.nl	www.nikon.nl
Digitalisering			
Beeldresoluties native [pixels]	5184 × 3456, 3456 × 2304, 2592 × 1728, 1920 × 1280, 720 × 480 (3:2, telkens ook 4:3, 16:9 of 1:1 instelbaar)	4608 × 3072, 3456 × 2304, 2304 × 1536	4928 × 3264, 3696 × 2448, 2464 × 1632
Sensortype, eff. pixels / grootte / zelfreiniging	CMOS, 18 mil / APS-C (22,3 × 14,9 mm ²) / ✓	CCD, 14 mil / APS-C (23,1 × 15,4 mm ²) / ✓	CMOS, 16 mil / APS-C (23,6 × 15,6 mm ²) / ✓
Beeldformaat / compressiewaarde / videoformaat	RAW, JPEG, RAW+JPEG / 2 / MPEG-4 H.264	RAW, JPEG, RAW+JPEG / 3 / MPEG-4 H.264	RAW, JPEG, RAW+JPEG / 3 / MPEG-4 H.264
Video: max. res. [pixels], clipduur, fps	1920 × 1080, 29 min. 59 s of 4 GB, 30	1920 × 1080, 10 min., 24	1920 × 1080, 20 min., 24
Geheugenkaart / bestandsgrootte ³	SD(HC/XC) / 8,1 MB	SD(HC/XC) / 7,3 MB	2 × SD(HC/XC) / 7,2 MB
Uitrusting			
Crop-factor (vs. KB) / lensvatting	ca. 1,6-voudig / Canon EF, EF-S	ca. 1,5-voudig / Nikon F (AF)	ca. 1,5-voudig / Nikon F (AF)
ISO-waarden	auto (100 – bovengrens instelbaar), 100 – 6400, (12800) in stappen van 1/3 of 1/1	auto (100 – bovengrens instelbaar), 100 – 3200 (6400, 12800) in stappen van 1/1	auto (100 – bovengrens instelbaar), 100 – 6400 (-25600) in stappen van 1/3 of 1/2
Sluittijd [s] / standaard flitsynchronisatietijd [s]	(bulb) 30 – 1/8000 / 1/250	bulb, 30 – 1/4000 / 1/200	bulb, 30 – 1/8000 / 1/250
Scherpstellen / beeldstabilisatie	AF (one-shot, cont., servo), MF / – (IS-objectief)	AF (one-shot, cont.), MF / – (VR-objectief)	AF (one-shot, cont., tracking), MF / – (VR-objectief)
AF-meetvelden / -hulplicht	9 kruissensoren of 1 (9 pos.) / ✓ (voorflits)	11 (1 kruissensor) of 1 (11 pos.) / ✓ (wit)	39 (9 kruissensoren), 11 of 1 (39 of 11 pos.) of centraal bereik daarvan (21, 11 of 9) / ✓ (wit)
Multi- / centrumgerichte / spotmeting	✓ (63 velden) / ✓ / ✓	✓ (420 velden) / ✓ / ✓	✓ (2016 velden) / ✓ / ✓
Programma-automatiek / scènes / indiv. presets	✓ (met shift) / 6 / ✓	✓ (met shift) / 7 + Guide-functie / –	✓ (met shift) / 19 / ✓ (2 geheugen)
Sluittijd- / diafragma-keuze / handmatige belichting	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Belichtingscorr. [lichtwaarden] / scherptediepte-knop	±5 LW in stappen van 1/3 of 1/2 / ✓	±5 LW in stappen van 1/3 / –	±5 LW in stappen van 1/3 of 1/2 / ✓
Belichting- / witbalans- / focusserie / tijdge-stuurde opn. / geluidsopname	✓ / ✓ / – / – / ✓ (16 bit, mono ⁸ , 48 kHz)	– / – / – / – / ✓ (16 bit, mono, 24 kHz)	✓ / ✓ / – / ✓ / ✓ (16 bit, mono ⁸ , 48 kHz)
Zelfontspanner / seriefoto's (JPEG)	10 s of 2 s / 5,3 fps, 58 opn.	10 s of 2 s / 3 fps	20 s, 10 s, 5 s of 2 s (1–9 opn., afstand 0,5 s–3 s) / 6 fps
Witbalans auto + hand. / vaste waarden / fijnafstelling	✓ / 6 / ✓ (en Kelvin-instelling.)	✓ / 6 / ✓	2 / 6 / ✓ (en Kelvin-instelling.)
Scherpte, contrast, verzadiging instelbaar / kleurruimten	✓ (fijnafstelling, 3 geheugen) / sRGB, Adobe RGB	✓ (fijnafstelling) / sRGB, Adobe RGB	✓ (fijnafstelling) / sRGB, Adobe RGB
Zoeker / -vergroting / -beelddekking	dakkantprisma / 0,95-voudig / 96 %	dakkantspiegel / 0,8-voudig / 95 %	dakkantprisma / 0,94-voudig / 100 %
Display diagonaal / Resolutie [beeldpunten] / helderheidstappen	3,0" (draai- en kantelbaar) / 1 040 000 / 7	3,0" / 230 000 / 7	3,0" (met beschermkap) / 921 000 / 7
Live View / met AF door beeldsensor / door AF-sensoren	✓ / ✓ (met gezichtsherkenning) / ✓	✓ (30 s – 5 min) / ✓ / –	✓ (5 min. – 30 min.) / ✓ / –
Behuizing / LC-statusdisplay / displayrotatiesensor	Alulegering en kunststof / ✓ (oranje verlicht) / –	kunststof / – / ✓	Magnesium / ✓ (groen verlicht) / –
4-weg-toets / functiekeuzewiel / instelwielen	✓ (+ SET-toets) / 1 (vergrendeld) / 2	✓ (+ OK-toets) / 1 / 1	✓ (+ OK-toets) / 2 / 2
Flits-richtgetal (ISO 100) / -oplaadtijd / -aansluiting	13 / 2,9 s / ✓ (TTL-flitsschoen)	13 / 3,3 s / ✓ (TTL-flitsschoen)	12 / 3,9 s / ✓ (TTL-flitsschoen)
Weergavefuncties			
Overzicht [opnamen] / zoom / histogram	9 of 4 / ✓ (tot 10-voudig) / ✓ (met R-G-B, ook bij opn.)	72, 9 of 4 of kalender / ✓ / ✓	72, 9 of 4 of kalender / ✓ / ✓ (met R-G-B)
Aansluitingen / afmetingen			
Voeding	adapter (propriëtaire), Li-Ion-accu	adapter (accudummy), Li-Ion-accu	adapter (accudummy), Li-Ion-accu
Interfaces / A/V out / HDMI / remote control	USB 2.0 / ✓ (+ stereomicrofoon IN) / ✓ (type C) / ✓ (IR + kabel)	USB 2.0, GPS-ingang / ✓ / ✓ (type C) / ✓ (kabel)	USB 2.0, GPS-ingang / ✓ (+ stereomicrofoon IN) / ✓ (type C) / ✓ (kabel)
Bodyafmetingen (b/h/d) / ca. gewicht ⁶ body, met testobjectief	145 mm × 106 mm × 79 mm / 770 g, 1220 g	124 mm × 96 mm × 75 mm / 505 g, 770 g	132 mm × 105 mm × 77 mm / 790 g, 1210 g
Accessoires			
Gebruikershandleiding	handleiding	snelstart, handleiding	snelstart, handleiding
Toebehoren	Li-Ion-accu LP-E6 (7,2 V, 1800 mAh, 13 Wh), lader, cameradop, draagriem, USB-kabel, AV-kabel, evt. kit-lens/-lenzen zonder zonnepak	Li-Ion-accu EN-EL14 (7,4 V, 1030 mAh, 7,7 Wh), lader, cameradop, zoekerdekseel, flitsschoenplaatje, draagriem, USB-kabel, evt. kit-lens/-lenzen	Li-Ion-accu EN-EL15 (7,0 V, 1900 mAh, 14 Wh), lader, cameradop, zoekerdekseel en flitsschoen, draagriem, USB-kabel, AV-kabel, evt. kit-lens/-lenzen
Optionele accessoires	geheugenkaarten, adapter, IR- en kabelontspanner, HDMI-kabel, zonnepak voor lenzen, paraatass, accugrip, ext. microfoon, data-security-set, EOS-systeemtoe-behoren	geheugenkaarten, adapter, kabelontspanner, GPS-ontvanger, AV-kabel, HDMI-kabel, paraatass, Nikon-systeemtoebehoren	geheugenkaarten, adapter, accuhandgrip, kabelontspanner, GPS-ontvanger, HDMI-kabel, paraatass, Nikon-systeemtoebehoren
Software			
Stand-alone software (platform)	ZoomBrowser EX 6.6 (Win), ImageBrowser EX 6.6 (Mac), EOS Utility 2.9, Digital Photo Professional 3.9, Photo-Stitch 3.1/3.2, Picture Style Editor 1.8 (Win/Mac)	Nikon ViewNX 2 (Win/Mac)	Nikon ViewNX 2 (Win/Mac)
Beoordeling			
Testfoto's ¹ (c't-opstelling bij daglicht)	beoordeeld met Canon EF-S 18–135 mm f/3.5–5.6 IS	beoordeeld met AF-S DX Nikkor 18–55 mm 1:3.5-5.6G VR	beoordeeld met AF-S DX Nikkor 18–105 mm 1:3.5-5.6G ED VR
Kleurweergave / belichting	⊕⊕ / ⊕	⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕
Beeldscherpte / detailweergave	⊕ / ⊕	⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕⊕
Beeldruis / overige beeldfouten ²	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕
Bediening ⁴ / gedrukte handleiding	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
Functies ^{4,5} / leveringsomvang ⁴	⊕⊕ / ○	⊕ / ○	⊕⊕ / ○
Straatprijs incl. 19 % BTW. Alleen body / met testobjectief	€ 879 / € 1095	€ 449 / € 504	€ 957 / € 1096

¹ Beeldbeoordelingen aan de hand van subjectieve beeldindruk op gekalibreerde monitor; Beoordeling heeft alleen betrekking op testveld en is niet met vorige tests te vergelijken

² artefacten, ruis, moiré, sferische en chromatische aberraties

⊕⊕ zeer goed ⊕ goed ○ voldoende ⊖ slecht ⊖⊖ zeer slecht ✓ aanwezig

³ gemiddeld, bij grootste native beeldformaat en hoogste JPEG-kwaliteit

⁴ indeling in groepen en prijsklasse en georiënteerd op testveld

⁵ alleen fototechnische uitrusting

– niet aanwezig g. o. geen opgave

⁶ gemeten

⁷ geen speciale AF-sensoren aanwezig,

meting door beeldopnamesensor

⁸ met externe microfoon ook stereo

Digitale systeemcamera's (7 spiegelreflex en 3 spiegellose)

Fabrikant/model	Sony SLT A55V	Olympus E-5	Olympus E-PL2
Internet	www.sony.nl	www.olympus.nl	www.olympus.nl
Digitalisering			
Beeldresoluties native [pixels]	4912 × 3264, 4912 × 2760 (16:9), 3568 × 2368, 3568 × 2000 (16:9), 2448 × 1624, 2448 × 1376 (16:9)	4032 × 3024, 3200 × 2400, 2560 × 1920, 1600 × 1200, 1280 × 960, 1024 × 768, 640 × 480 (4:3, telkens ook 16:9, 3:2, 6:6, 5:4, 7:6, 6:5, 7:5 en 3:4 instelbaar)	4032 × 3024, 3200 × 2400, 2560 × 1920, 1920 × 1440, 1600 × 1200, 1280 × 960, 1024 × 768, 640 × 480 (4:3, telkens ook 16:9, 3:2, 6:6 instelbaar)
Sensortype, eff. pixels / grootte / zelfreiniging	CMOS, 16 mil / APS-C (23,5 × 15,6 mm ²) / ✓	Live MOS, 12,2 mil / Four Thirds (17,3 × 13,0 mm ²) / ✓	Live MOS, 12,2 mil / Four Thirds (17,3 × 13,0 mm ²) / ✓
Beeldformaat / compressiewaarde / videoformaat	RAW, JPEG, RAW+JPEG / 2 / AVCHD of MPEG-4 AVI	RAW, JPEG, RAW+JPEG / 4 / MJPEG	RAW, JPEG, RAW+JPEG / 4 / MJPEG
Video: max. res. [pixels], clipduur, fps	1920 × 1080, 29 min. of 2 GB, 25 of 30	HD 720p, 2 GB of 7 min., 30	HD 720p, 2 GB of 7 min., 30
Geheugenkaart / bestandsgrootte ³	SD(HC/XC) + MS Duo (combislot) / 6,9 MB	CF I/II + SD(HC/XC) (2 slots) / 5,4 MB	SD(HC/XC) / 5,8 MB
Uitrusting			
Crop-factor (vs. KB) / lensvatting	ca. 1,5-voudig / Sony alpha, Minolta AF	ca. 2-voudig / Four Thirds	ca. 2-voudig / Micro Four Thirds
ISO-waarden	auto (100 – 1600), 100 – 12800 (25 600) in stappen van 1/1	auto (200 – bovengrens instelbaar), 100–6400 in stappen van 1/3 of 1/1	auto (200 – bovengrens instelbaar), 200–3200 in stappen van 1/3 of 1/1
Sluittijd [s] / standaard flitsynchronisatietijd [s]	bulb, 30 – 1/4000 / 1/160	bulb, 60–1/8000 / 1/250 (instelbaar)	bulb, 60–1/4000 / 1/180 (instelbaar)
Scherpstellen / beeldstabilisatie	AF (one-shot, cont., tracking, eye-start), MF / ✓ (sensor-shift)	AF (one-shot, cont., tracking), MF / ✓ (sensor-shift)	AF (one-shot, cont., tracking), MF / ✓ (sensor-shift)
AF-meetvelden / -hulplicht	15 (3 kruissensoren) of 1 (15 pos.) / ✓ (voorflits)	groep van 11, 5 of 1 (11 pos.) / ✓ (voorflits)	groep van 11, 5 of 1 (11 pos.) / –
Multi- / centrumgerichte / spotmeting	✓ (40 velden) / ✓ / ✓	✓ (49 zones) / ✓ / ✓	✓ (324 velden) / ✓ / ✓
Programma-automatiek / scènes / indiv. presets	✓ / 8 / –	✓ (met shift) / – / ✓ (4 geheugen)	✓ (met shift) / 22 / ✓ (4 geheugen)
Sluittijd- / diafragmakeuze / handmatige belichting	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Belichtingscorr. [lichtwaarden] / scherptediepteknop	±2 LW in stappen van 1/3 / ✓	±5 LW in stappen van 1/3, 1/2 of 1/1 / ✓	±3 LW in stappen van 1/3, 1/2 of 1/1 / –
Belichting- / witbalans- / focusserie / tijdgestuurde opn. / geluidsopname	✓ / ✓ / – / – / ✓ (16 bit, stereo, 48 kHz)	✓ / ✓ / – / – / ✓ (16 bit, mono ⁸ , 44,1 kHz)	✓ / ✓ / – / – / ✓ (16 bit, mono ⁸ , 44,1 kHz)
Zelfontspanner / seriefoto's (JPEG)	10 s of 2 s of lachherkenning / 10 fps, ca. 45	10 of 2 s / 5,0 fps, 31 opn.	10 of 2 s / 3,0 fps, 16 opn.
Witbalans auto + hand. / vaste waarden / fijnafstelling	✓ / 6 / ✓ (en Kelvin-instelling.)	✓ (4 geheugen) / 7 / ✓ (en Kelvin-instelling.)	✓ / 7 / ✓ (en Kelvin-instelling.)
Scherpte, contrast, verzadiging instelbaar / kleuruimten	✓ / sRGB, Adobe RGB	✓ / sRGB, Adobe RGB	✓ / sRGB, Adobe RGB
Zoeker / -vergroting / -beelddekking	elektron., (1 152 000 pixel) / 1,1-voudig / 100 %	dakkantprisma / 1,15-voudig / 100 %	– (optioneel elektron. of opt. opzetzoeker) / – / –
Display diagonaal / Resolutie [beeldpunten] / helderheidstappen	3,0" (draai- en kantelbaar) / 921 600 / auto of 5	3,0" (draai- en kantelbaar) / 920 000 / 15	3,0" / 460 000 / 15
Live View / met AF door beeldsensor / door AF-sensoren	✓ / – / ✓ (transparante spiegel)	✓ / ✓ (met gezichtsherkenning) / ✓	✓ / ✓ (met gezichtsherkenning) / – ⁷
Behuizing / LC-statusdisplay / displayrotatiesensor	kunststof / – / –	Magnesium, afgedicht / ✓ (groen verlicht) / –	Aluminium + kunststof / – / –
4-weg-toets / functiekeuzewiel / instelwielen	✓ (+ AF-toets) / 1 / 1	✓ (5 toetsen) / – / 2	✓ (+ OK-toets) / 1 / 1 (ring om 4-weg-toets)
Flits-richtgetal (ISO 100) / -oplaadtijd / -aansluiting	10 / 3,3 s / ✓ (TTL-flitsschoen)	13 / 4,3 s / ✓ (TTL-flitsschoen + X-sync-bus)	7 / 3,2 s / ✓ (TTL-flitsschoen)
Weergavefuncties			
Overzicht [opnamen] / zoom / histogram	12 of 6 / ✓ (tot 11,8-voudig) / ✓ (met R-G-B)	100, 25, 9 of 4 of kalender / ✓ (tot 14-voudig) / ✓	100, 49, 25, 16, 9 of 4 of kalender / ✓ (bis 14-voudig) / ✓
Aansluitingen / afmetingen			
Voeding	adapter (propriëtair), Li-Ion-accu	adapter (propriëtair), Li-Ion-accu, 3 × CR123A (met opt. adapter, accuhandgrip (opt.))	Li-Ion-accu
Interfaces / A/V out / HDMI / remote control	USB 2.0 / – (maar stereomicrofoon IN) / ✓ (type C) / ✓ (IR of kabel)	USB 2.0 / ✓ / ✓ (type C) / ✓ (IR + kabel)	USB 2.0 / ✓ / ✓ (type C) / ✓ (kabel)
Bodyafmetingen (b/h/d) / ca. gewicht ⁶ body, met test-objectief	124 mm × 92 mm × 85 mm / 505 g, 620 g	143 × 117 × 75 mm / 895 g, 1470 g	115 × 73 × 42 mm / 365 g, 480 g
Accessoires			
Gebruikershandleiding	handleiding	handleiding	handleiding
Toebehoren	Li-Ion-accu NP-FW50 (7,2 V, 1020 mAh, 7,3 Wh), lader, cameradop, zoekerdeksele, draagriem, USB-kabel, evt. kitlens/-lenzen	Li-Ion-accu BLM-5 (7,4 V, 1620 mAh, 12 Wh), lader, cameradop, schouderriem, USB- en AV-kabel	Li-Ion-accu BLS-5 (7,2 V, 1150 mAh, 8,3 Wh), lader, cameradop, draagriem, USB- en V-kabel, evt. kit-lens/-lenzen
Optionele accessoires	geheugenkaarten, adapter, IR- en kabelontspanner, HDMI-kabel, paraattas, opzetmicrofoon, Sony-systeemtoebehoren	geheugenkaarten, tassen, flitser, wisselobjectief, E-systeemtoebehoren	geheugenkaarten, tassen, flitser, wisselobjectief, microfoonadapter, onderwaterbehuizing en toebehoren, PEN-systeemtoebehoren
Software			
Stand-alone software (platform)	Picture Motion Browser 5.3 (Win), Image Data Converter SR 3.2, Image Data Lightbox SR 2.2 (Win/Mac)	Olympus Viewer 2 (Win/Mac)	Olympus ib (Win), Olympus Viewer 2 (Win/Mac)
Beoordeling			
Testfoto's ¹ (c't-opstelling bij daglicht)	beoordeeld met Sony 3.5–5.6/18-55 mm SAM	beoordeeld met ZUIKO DIGITAL ED 12–60 mm 1:2.8–4.0 SWD	beoordeeld met M.ZUIKO DIGITAL 14–42mm 1:3.5–5.6 II
Kleurweergave / belichting	⊕ / ○	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
Beeldscherpte / detailweergave	⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
Beeldruis / overige beeldfouten ²	⊕ / ⊕	○ / ⊕⊕	○ / ⊕
Bediening ⁴ / gedrukte handleiding	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
Functies ^{4,5} / leveringsomvang ⁴	⊕ / ○	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ○
Straatprijs incl. 19 % BTW. Alleen body / met testobjectief	€ 688 / € 729	€ 1699 / € 2489	– / € 519

¹ Beeldbeoordelingen aan de hand van subjectieve beeldindruk op gekalibreerde monitor; Beoordeling heeft alleen betrekking op testveld en is niet met vorige tests te vergelijken

⊕⊕ zeer goed ⊕ goed ○ voldoende ⊖ slecht ⊖⊖ zeer slecht

² artefacten, ruis, moiré, sferische en chromatische aberraties

³ gemiddeld, bij grootste native beeldformaat en hoogste JPEG-kwaliteit

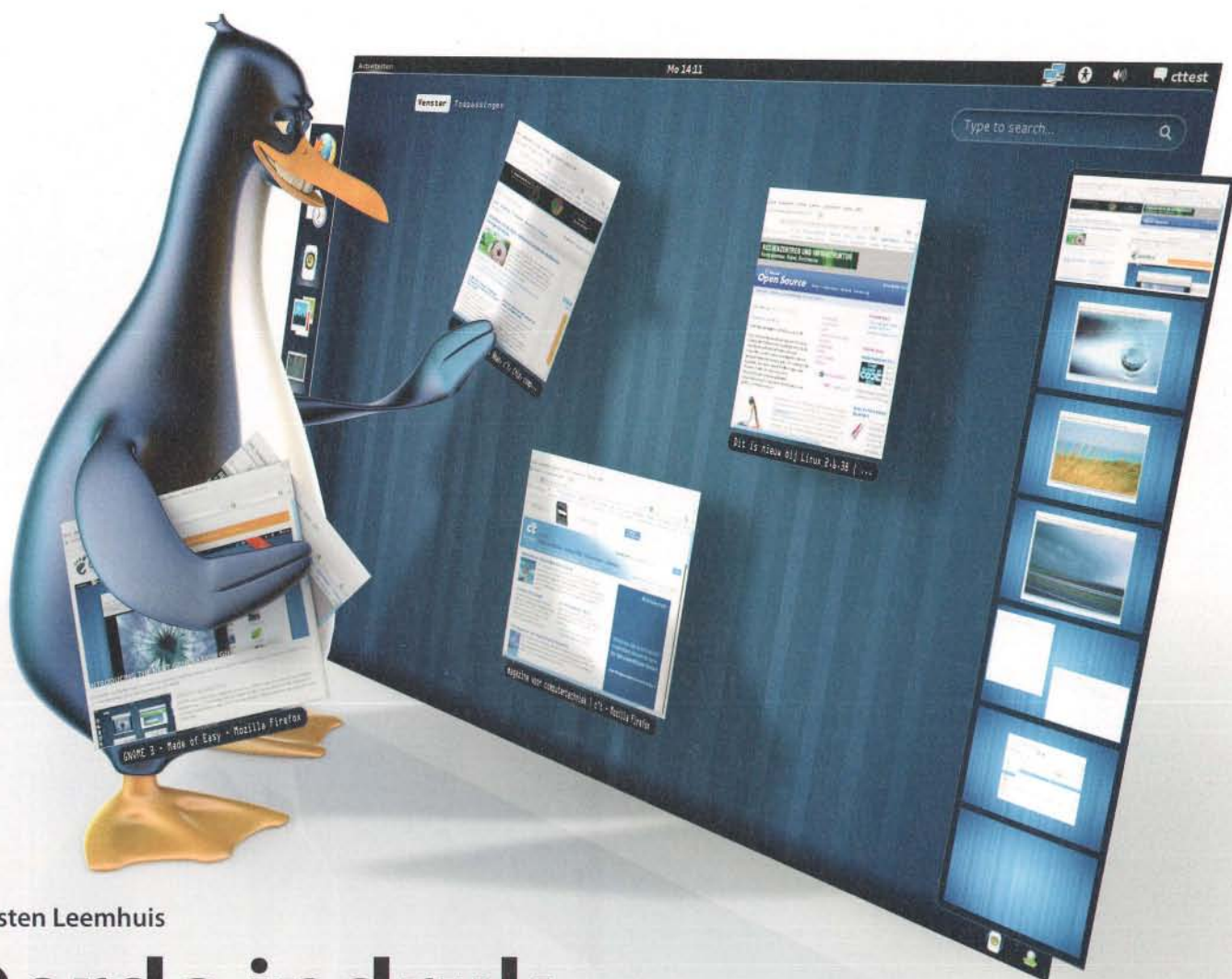
✓ aanwezig – niet aanwezig g. n. geen opgave

⁴ indeling in groepen en prijsklasse en georiënteerd op testveld

⁵ alleen fototechnische uitrusting

Panasonic Lumix DMC-GH2 www.panasonic.nl	Pentax K-5 www.pentax.nl	Pentax K-r www.pentax.nl	Samsung NX100 www.samsung.nl
4608 × 3456, 4752 × 3168 (3:2), 4976 × 2800 (16:9), 3456 × 3456 (1:1), 3264 × 2448, 3360 × 2440 (3:2), 3520 × 1984 (16:9), 2448 × 2448 (1:1), 2336 × 1752, 2400 × 1600 (3:2), 1920 × 1080 (16:9), 1744 × 1744 (1:1) Live MOS, 15,9 mil ¹⁰ / Four Thirds (17,3 × 13,0 mm ²) / ✓	4928 × 3264, 3936 × 2624, 3072 × 2048, 1728 × 1152 CMOS, 16,1 mil / APS-C (23,6 × 15,7 mm ²) / ✓	4288 × 2848, 3936 × 2624, 3072 × 2048, 1728 × 1152 CMOS, 12,2 mil / APS-C (23,6 × 15,8 mm ²) / ✓	4592 × 3056, 3872 × 2592, 3008 × 2000, 1920 × 1280 (3:2, telkens ook 16:9 of 1:1 instelbaar) CMOS, 14 mil / APS-C (23,4 × 15,6 mm ²) / ✓
RAW, JPEG, RAW+JPEG / 2 / AVCHD, MJPEG HD 1080i, 2 GB of 29 min. 59 s, 50 SD(HC/XC) / 8,3 MB	RAW, JPEG, RAW+JPEG / 4 / MJPEG HD 1080p, 4 GB of 25 min., 25 SD(HC) / 11,0 MB	RAW, JPEG, RAW+JPEG / 3 / MJPEG HD 720p, 4 GB of 25 min., 25 SD(HC) / 5,2 MB	RAW, JPEG, RAW+JPEG / 3 / MPEG-4 H.264 HD 720p, 25 min., 30 SD(HC) / 6,3 MB
ca. 2-voudig / Micro Four Thirds auto (bovengrens instelbaar tot 3200), 160–12800 in stappen van 1/3 bulb, 60–1/4000 / 1/160 AF (one-shot, cont., tracking), MF / ✓ (bep. objectieven) 23 of 1 (grootte instelbaar, vrije pos.) / ✓ (oranje) ✓ (144 velden) / ✓ / ✓ ✓ (met shift) / 13 / ✓ (3 geheugen) ✓ / ✓ / ✓ ±5 LW in stappen van 1/3 / ✓ ✓ / ✓ / - / - / ✓ (16 bit, stereo, 48 kHz) 10 of 2 s of 3 opn. / 5,0 fps, 7 opn. ✓ (4 geheugen) / 5 / ✓ (en Kelvin-instelling.) ✓ / sRGB, Adobe RGB elektron., (1,5 MP) / 1,42-voudig / 100 % 3,0" (touch, draai- en kantelbaar) / 460 000 / 7 ✓ / ✓ (met gezichtsherkenning) / - ² kunststof / - / - ✓ (5 toetsen) / 2 (+ 2 ringschakelaars) / 1 (met toets-functie) 14 (ISO 160) / 6,5 s / ✓ (TTL-flitsschoen)	ca. 1,5-voudig / Pentax KAF3, KAF2, KAF, KA auto (grens vrij instelbaar), 80–51200 in stappen van 1/3, 1/2 of 1/1 bulb, 30–1/8000 / 1/180 AF (one-shot, cont., anticiperend), MF / ✓ (sensor- shift) 11 (9 kruissensoren), 5 of 1 (11 pos.) / ✓ (groen) ✓ (77 velden) / ✓ / ✓ ✓ (met shift en spec. automatiek) / - / ✓ (5 geheu- gen) ✓ / ✓ / ✓ ±5 LW in stappen van 1/3 of 1/2 / ✓ (schakelaar) ✓ / ✓ / - / - / ✓ (16 bit, mono ⁸ , 32 kHz) 10 of 2 s / 6,2 fps, 21 opn. ✓ (3 geheugen) / 10 / ✓ (ook Kelvin/Mired, 3 geheugens) ✓ / sRGB, Adobe RGB dakkanprisma / 0,92-voudig / 100 % 3,0" / 921 600 / 15 ✓ / ✓ (met gezichtsherkenning) / ✓ Magnesium, afgedicht / ✓ (groen verlicht) / ✓ ✓ (5 toetsen) / 1 (+ 3 schakelaars) / 2 12 / 2,4 s / ✓ (TTL-flitsschoen, X-sync-bus)	ca. 1,5-voudig / Pentax KAF3, KAF2, KAF, KA auto (bovengrens instelbaar), (100)200–12800(25600) in stappen van 1/3, 1/2 of 1/1 bulb, 30–1/6000 / 1/180 AF (one-shot, cont., anticiperend), MF / ✓ (sensor- shift) 11 (9 kruissensoren), 5 of 1 (11 pos.) / ✓ (groen) ✓ (16 velden) / ✓ / ✓ ✓ (met shift en spec. automatiek) / 16 / - ✓ / ✓ / ✓ ±2 LW in stappen van 1/3 of 1/2 / ✓ (configureerbaar) ✓ / - / - / - / ✓ (16 bit, mono, 32 kHz) 10 of 2 s / 6,0 fps, 27 opn. ✓ / 10 / ✓ ✓ / sRGB, Adobe RGB dakkanprisma / 0,85-voudig / 96 % 3,0" / 921 000 / 15 ✓ / ✓ (met gezichtsherkenning) / ✓ kunststof / - / - ✓ (5 toetsen) / 1 / 1 12 / 2,4 s / ✓ (TTL-flitsschoen)	ca. 1,5-voudig / Samsung NX auto (100–200/400/800/1600), 100–6400 in stappen van 1/3 of 1/1 bulb, 30–1/4000 / g.o. AF (one-shot, cont.), MF / - (bep. objectieven) 15 (dichtbij: 35) of 1 (195 pos.) / ✓ (groen) ✓ (247 velden) / ✓ / ✓ ✓ (met shift) / 14 / - ✓ / ✓ / ✓ ±3 LW in stappen van 1/3 / ✓ (elektronisch) ✓ / ✓ / - / - / ✓ (16 bit, mono, 48 kHz) 2–30 s / 2,9 fps, 8 opn. ✓ / 7 / ✓ (en Kelvin-instelling.) ✓ / sRGB, Adobe RGB - (optioneel elektron. opzetzoeker) / - / - 3,0" / 614 000 / 15 ✓ / ✓ (met gezichtsherkenning) / - ² kunststof / - / - ✓ (+ OK-toets) / 1 / 2 (daarvan 1 ring om 4-weg- toets) ⁹ - / - / ✓ (TTL-flitsschoen)
30 of 12 of kalender / ✓ (tot 16-voudig) / ✓	81, 36, 16, 9 of 4 of kalender / ✓ (tot 32-voudig) / ✓	81, 36, 16, 9 of 4 of kalender / ✓ (tot 16-voudig) / ✓	20, 9 of 3 telkens met kalender / ✓ (tot ca. 7-vou- dig) / ✓
adapter (propriëtaire), Li-Ion-accu USB 2.0 / ✓ / ✓ (type C) / ✓ (kabel) 124 × 90 × 76 mm / 450 g, 620 g	adapter (propriëtaire), Li-Ion-accu, accugrip USB 2.0 / ✓ / ✓ (type C) / ✓ (IR of kabel) 131 × 97 × 73 mm / 745 g, 980 g	adapter (propriëtaire), Li-Ion-accu, 4 × AA (met opt. adapter) USB 2.0 / ✓ / - / ✓ (IR) 125 × 97 × 68 mm / 600 g, 815 g	adapter (propriëtaire), Li-Ion-accu USB 2.0 / ✓ / ✓ (type D) / ✓ (kabel) 121 × 71 × 35 mm / 340 g, 460 g
handleiding Li-Ion-accu PS-BLS1 (7,2 V, 1200 mAh, 8,6 Wh), lader, camerapod, draagriem, USB- en V-kabel, evt. kit-lens/- lenzen geheugenkaarten, kabelontspanner, adapter, paraattas, flitser, wisselobjectief, filter, Four Thirds-adapter	handleiding Li-Ion-accu D-LI90 (7,2 V, 1860 mAh, 13,4 Wh), lader, camerapod, zoekerdeksel, flitsschoenplaatje, draagri- em, USB-kabel, AV-kabel, evt. kit-lens/-lenzen geheugenkaarten, adapter, accugrip, IR- + kabelont- spanner, tassen, Pentax-systeemtoebehoren	handleiding Li-Ion-accu D-LI109 (7,4 V, 1050 mAh, 7,3 Wh), came- radop, flitsschoenplaatje, draagriem, USB-kabel, evt. kit-lens/-lenzen geheugenkaarten, Mignon-accu-adapter, lader, adapter, IR-afstandbediening, beschermkap zoeker, AV-kabel, tas- sen, Pentax-systeemtoebehoren	basis-gebruiksaanwijzing, handleiding (alleen PDF) Li-Ion-accu BP1310 (7,4 V, 1300 mAh, 9,6 Wh), lader, camerapod, flitsschoenplaatje, draagriem, USB-kabel, kit-lens/-lenzen geheugenkaarten, adapter, kabelontspanner, GPS- ontvanger, elektron. opzetzoeker, tassen, Samsung- NX-systeemtoebehoren
PHOTOfunSTUDIO 6.0 BD Edition, Super LoiloScope (Demo) (Win), Silkypix Developer Studio 3.1SE (Win/Mac)	Camera Utility 4 (Win/Mac)	Camera Utility 4 (Win/Mac)	Samsung Intelli-studio (Win), RAW Converter (Win/Mac)
beoordeeld met LUMIX G VARIO 14–42mm / F3.5–5.6 ASPH. / O.I.S. ⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕⊕ ⊕ / ⊕⊕ ⊕⊕ / ⊕ ⊕⊕ / ⊕ ⊕⊕ / ⊕ - / € 899	beoordeeld met smc DA 18–55 mm / 3,5–5,6 AL WR ⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕ ⊕⊕ / ⊕ ⊕⊕ / ⊕ ⊕⊕ / ⊕ € 1054 / € 1079	beoordeeld met smc DA L 18–55 mm / 3,5–5,6 AL ⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕ ⊕⊕ / ⊕ ⊕⊕ / ⊕ € 499 / € 519	beoordeeld met Samsung NX20–50 mm / 3,5–5,6 ED I-Fn ⊕ / ⊕ ⊕⊕ / ⊕⊕ ⊕ / ⊕⊕ ⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕ - / € 399

⁶ gemeten⁷ geen speciale AF-sensoren aanwezig, meting door beeldopnamesensor⁸ met externe microfoon ook stereo



Thorsten Leemhuis

Derde indruk

Linux-desktop Gnome 3 zinvol gebruiken

De nieuwe Gnome borduurt niet gewoon voort op Gnome 2, maar is op veel gebieden een compleet andere interface. Het aantal grafische elementen op het scherm is beperkt, zodat ook nieuwe gebruikers hun weg makkelijk kunnen vinden. Werk je al langer met Gnome, dan zul je een compleet andere filosofie moeten volgen en oude gewoontes moeten afleren.

An de derde versie van Gnome is jarenlang gesleuteld en hij verschilt dan ook enorm van de vorige. De nieuwe interface ziet er fris en modern uit en probeert de bediening makkelijker te maken met effecten zoals je die van Compiz en dergelijke kent. Het Gnome-project heeft na onderzoek en ervaring met andere interfaces enkele vertrouwde zaken overboord gegooid en probeert nieuwe dingen uit [1]. Zelfs als je al jarenlang met Gnome hebt gewerkt, lijkt veel dan ook vreemd.

Deze veranderingen hebben, nog voordat de interface af was, al tot veel kritiek geleid. Op sommige punten hebben die critici misschien gelijk, maar soms stonden ze ook onvoldoende open voor verandering. Een deel van de ontevredenheid was te wijten aan het feit dat de critici de interface met Gnome 2 vergeleken en nieuwe concepten en mogelijkheden gewoonweg niet wisten te vinden. Om te voorkomen dat jou hetzelfde gebeurt, gaan we hieronder in op de belangrijkste functies van

Gnome 3, zodat je meteen optimaal gebruik kunt maken van de nieuwe interface. Mocht de desktop je dan alsnog niet bevallen, dan heb je die tenminste een eerlijke kans gegeven.

Als je meer wilt weten over de ideeën en achtergronden over het ontstaan van de nieuwe Gnome-versie, dan moet je eens kijken op www.gnome3.org. Deze site verwijst op veel plekken naar de Gnome-wiki. Je kunt er een aantal goede redenen vinden voor de bekritiseerde of misschien onlogisch lijkende aspecten van de nieuwe Gnome-desktop.

Centrale

De grootste vernieuwing van Gnome 3 is de als controlecentrum werkende Gnome Shell. Standaard zie je de shell alleen

als een zwarte functiebalk bovenin het scherm. In het midden staan de datum en de tijd. Als je daarop klikt, dan opent een agenda die je met Evolution kunt beheeren, zoals ook bij de Gnome-desktop van de tweede generatie het geval was.

Gnome Shell toont haar ware kracht pas als je met de muis naar de linkerbovenhoek gaat en daar op 'Activiteiten' klikt. Links in het beeld gaat dan de zogenaamde Dash open – een snelstartgedeelte – en rechts in het scherm kun je switchen tussen de desktops. Onderin staat tenslotte een statusbalk.

In het midden laat Gnome Shell alle vensters van het actieve bureaublad naast en onder elkaar zien, zoals Exposé dat bij Mac OS doet en de Scale-plugin bij Compiz. Draai je vervolgens aan het muiswiel, dan

Gnome Shell is het controlecentrum van Gnome 3: links de Dash, rechts de nog net zichtbare bureaubladswitcher en onderin de statusbalk. De balk bovenaan is continu zichtbaar.

zoom je in op het venster onder de muis. Rechtsboven verschijnt een knop om het venster af te sluiten.

Na een klik op 'Toepassingen' in het shell-gedeelte linksboven verdwijnen de actieve vensters en krijg je een overzicht van alle geïnstalleerde programma's. De lijst met categorieën aan de rechterkant maakt het beeld kleiner. Dat klinkt niet alleen omslachtig, maar is het ook – toepassingen die je zelden gebruikt, zijn makkelijker en sneller op te starten als je de programmanaam intypt via de Activiteiten-weergave van de Gnome Shell. Het zoekveld rechtsboven krijgt automatisch focus. Als resultaten kunnen ook mappen en bestanden worden weergegeven die bij het zoekbegrip horen en instelopties in het Control Center. Zoek je op begrippen als 'foto', dan worden ook Gimp en Shotwell gevonden. De knoppen onderin het scherm sturen het zoekbegrip door naar Google en Wikipedia.

Het zoekveld wordt echt handig als je de shell opent via Alt-F1 of via de Super/Meta-toets (meestal de linker Windows-toets). Als je deze sneltoetsen nog een keer gebruikt of op Esc drukt, komt de desktop weer tevoorschijn. Met de toetscombinatie Ctrl-Alt-Tab ga je in de shellweergave van het ene element naar het andere. Net als bij Gnome 2 opent Alt-F2 een dialoogvenster om willekeurige commando's uit te voeren. Hierin zit ook een eenvoudige tabaanvulling.

Instrumentenpaneel

Veelgebruikte toepassingen kun je het beste in de Dash links op het scherm opnemen. Klik met de rechtermuisknop op het programma-icoon en selecteer vervolgens 'Aan favorieten toevoegen'. De volgorde van de programma's op het soms ook als 'Dock' aangeduide dash-



board pas je aan via drag&drop. Bij de favorieten verschijnen de iconen van actieve toepassingen met een lichtgrijze achtergrond.

Als je een al eerder opgestarte favoriet selecteert, springt Gnome Shell naar het bijbehorende venster. Hetzelfde gebeurt als je een actief programma aanklikt in de Toepassingen-weergave. Dat verwacht je als nieuweling ook, terwijl ervaren gebruikers een toepassing (bijvoorbeeld Gnome Terminal) op deze manier wellicht een tweede keer willen opstarten.

Dat doe je nu door de Ctrl-toets ingedrukt te houden en op het programma-icoon te klikken. Je kunt ook op het icoontje rechtsklikken en in het snelmenu 'Nieuw venster' selecteren. In dit menu kun je ook het venster bepalen dat je op de voorgrond wilt hebben en het programma uit de favorieten verwijderen.

Zoals je van oudere Gnome-versies of van Windows gewend bent, kun je met Alt-Tab tussen de actieve toepassingen wisselen. Het Tab-venster blijft op het scherm staan als je de Alt-toets ingedrukt houdt en laat de pro-

gramma's van de actuele desktop links van de scheidingslijn zien. De gezochte toepassing is dan ook met de muis en de pijltoetsen te selecteren.

Een kleine, naar beneden gerichte pijl onder een icoontje betekent dat een programma meerdere vensters open heeft. Het omschakelvenster laat de vensters zien als je op de toets met het pijltje naar beneden drukt of als je de muis kort op zo'n icoon laat staan. Met de combinatie Alt-~ (toets boven Tab) switch je tussen de vensters binnen een toepassing – hiermee ga je in Thunderbird bijvoorbeeld snel terug naar de editor als je tussendoor kort in het hoofdvenster bezig was.

Terugvinden

Alt-Tab, de Dash en het vensteroverzicht in Gnome Shell zijn de belangrijkste manieren om tussen actieve toepassingen te wisselen – er is geen overzicht van vensters, zoals dat in Gnome 2 nog in het onderste paneel zat. In de balk bovenin elk venster zit alleen een knop om dat te sluiten, maar geen om het venster te mini- of maximaliseren. Beide functies zijn te bereiken via het snelmenu dat je opent

Belangrijke sneltoetsen van Gnome 3

Sneltoets	Functie
Alt-F1 of Super	shell openen
Ctrl-Alt-Down	een bureaublad omlaag
Ctrl-Alt-Up	een bureaublad omhoog
Ctrl-Alt-Shift-Down	een bureaublad omlaag en het actieve venster meenemen
Ctrl-Alt-Shift-Up	een bureaublad omhoog en het actieve venster meenemen
Alt-Tab	switchen tussen de toepassingen
Alt-~	switchen tussen vensters in een toepassing
Alt-F2	een commando uitvoeren (ondersteunt tabaanvulling)
Nuttige sneltoetsen	
Print	screenshot maken
Alt-Print	screenshot maken van het actieve venster
Ctrl-Alt-Shift-R	start en beëindigt de opname van een desktop-video, dat in de Home-directory wordt opgeslagen
Alt-F2 en invoer van 'r' of 'restart'	start Gnome Shell opnieuw
Alt-F2 en invoer van 'rt'	laadt het thema opnieuw
Alt-F2 en invoer van 'lg'	start de shell-debugging-tool Looking Glass
Een overzicht van alle sneltoetsen vind je onder 'Systeeminstellingen' / Toetsenbord / Sneltoetsen.	



De programma-weergave in de Shell toont standaard alle geïnstalleerde programma's.

normale weergave, maar ook als de Shell in Exposé-stijl alle toepassingen op het actuele bureaublad weergeeft. Als je op het pijltje naar boven drukt in plaats van naar beneden, gaat het (logischerwijs) een bureaublad omhoog. Hou je bij een van deze twee combinaties ook de Shift-toets ingedrukt, dan neem je het actieve venster meteen mee naar het andere bureaublad – als je een beetje oefent met deze sneltoetsen, die min of meer ook voor Gnome 2 bestonden, kun je toepassingen snel verdelen. Toepassingen die nog niet actief zijn, kun je voor de start al aan een bepaald bureaublad toewijzen: sleep gewoon het betreffende icoontje uit de Dash of het programmaoverzicht direct naar het gewenste bureaublad.

als je met de rechtermuisknop op de balk van het venster klikt. Als je op de balk dubbelklikt, dan wordt het venster meteen gemaximaliseerd. Klik je in het midden, dan verdwijnt het venster naar de achtergrond.

Deze truc voor het mini- en maximaliseren kun je echter beter meteen weer vergeten. Je kunt beter de mogelijkheden van de Gnome Shell gebruiken om toepassingen terug te vinden. Daar horen ook de bureaubladen bij, waar Gnome 3 het gebruik van stimuleert. Net als bij Gnome 2 komen opgestarte toepassingen op het

actieve bureaublad terecht. Je kunt het aantal bureaubladen niet zelf instellen: Gnome Shell maakt ze dynamisch aan en verwijdert ze ook weer, zodat je geheel onderaan steeds een leeg bureaublad ziet. Van het ene naar het andere bureaublad switchen doen je met het icoon dat na het openen van Gnome Shell rechts op het scherm verborgen zit. Ga je daar met de muis naartoe, dan zie je het in volledig formaat. Vensters kun je verplaatsen door ze met de muis naar de gewenste positie tussen twee andere bureaubladen te slepen.

Vergeleken met Gnome 2 lijkt het nu veel omslachtiger om via Gnome Shell van het ene naar het andere bureaublad te switchen. Je moet namelijk eerst met de muis naar de linkerbovenhoek en vervolgens helemaal naar rechts. Je bespaart je deze omweg als je de shell opent met Alt-F1 of met de supertoets. Echt overtuigen kan het concept voor de bureaubladen echter pas als je de sneltoets Ctrl-Alt-Pijl naar beneden in je vingers hebt zitten. Hierdoor gaat Gnome Shell naar het bureaublad eronder. Dat werkt niet alleen in de

Plaatsing

Je moet natuurlijk helemaal zelf weten hoe je de vensters over de bureaubladen verdeelt. Als je maar enkele toepassingen tegelijk opstart, moet je het eerste bureaublad gebruiken en er meer gebruiken als dat nodig is. Zo kun je makkelijk alle vensters van Gimp op een bureaublad kwijt of vensters van willekeurige toepassingen naast elkaar zetten die je voor een taak nodig hebt. De functie voor minimaliseren, die nu alleen nog met een omweg te bereiken is, mis je dan misschien ook niet meer zo snel.

Heb je veel toepassingen tegelijk open, dan kun je beter met een vast basisschema werken. Het bovenste bureaublad zou je dan bijvoorbeeld kunnen reserveren voor toepassingen die je zelden gebruikt, maar wel actief zijn. Op de twee of drie bureaubladen die daarna komen, zou je continu gebruikte programma's kunnen zetten – bijvoorbeeld het e-mailprogramma, de browser, het chatvenster of LibreOffice. Alle zelden gebruikte toepassingen belanden dan op de bureaubladen die daar weer onder staan. Met de genoemde sneltoetsen en een beetje oefening kun je dan snel tussen de programma's switchen. Je weet dan immers intuïtief waar ze te vinden zijn.

Bij het verdelen van de vensters over de bureaubladen helpt Gnome 3 met gestures:



Als je Gnome Shell opent, ligt de focus op het zoekveld rechtsboven. Dit is de snelste manier om een programma op te starten dat je zelden gebruikt.

vensters worden gemaximaliseerd als je ze met de muis geheel naar boven beweegt. Als je met de muis een venster vasthoudt en die helemaal naar de linker- of rechterkant beweegt, neemt het venster na het loslaten de betreffende helft van het scherm in – zo kun je snel twee vensters schermvullend naast elkaar plaatsen.

Souterrain

De informatie- en statusbalk verschijnt onderin het scherm als je met de muis naar de hoek rechtsonder gaat. Rechts geeft de balk de pictogrammen van de programma's weer die bij Gnome 2 in de notification area zouden belanden. Muziekplayer Rhythmbox plaatst hier permanent een pictogram om het afspelen te stoppen of naar het volgende nummer te springen zonder het Rhythmbox-venster te hoeven zoeken.



Je kunt vensters met de muis van het ene bureaublad naar het andere slepen. Als je een programmastarter op een bureaublad zet, start de toepassing daar meteen.

De statusbalk wordt bovendien af en toe weergegeven en geeft informatie over gebeurtenissen – bijvoorbeeld als de batterij leeg raakt of er berichten in de IM-client binnenkomen. De statusbalk toont zijn volledige kunnen als je de bij Gnome horende IM-client Empathy gebruikt. Met deze client kun je in het invoerveld in de balk ook antwoorden schrijven – zo kun je bij chats snel reageren zonder eerst op zoek te moeten naar het IM-chatvenster van de betreffende persoon, dat wellicht ook nog op een ander bureaublad staat.

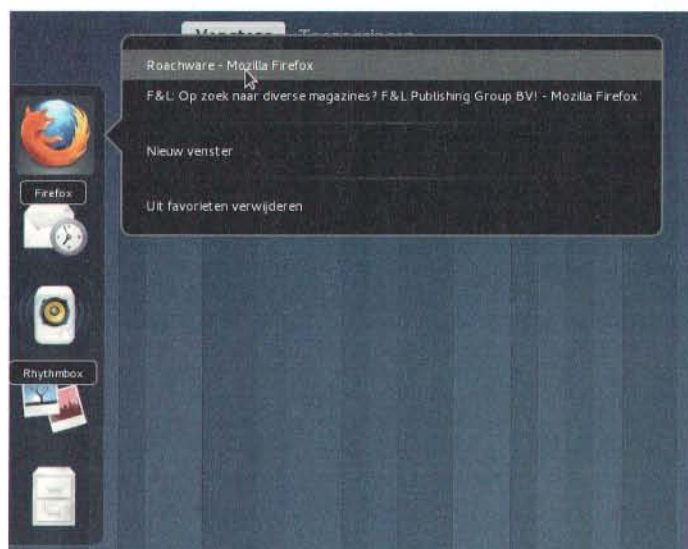
Sommige Gnome-gebruikers geven de voorkeur aan Pidgin, maar die biedt zo'n functie niet. Bij onze tests van een bètaversie van Fedora 15 met de Release Candidate van Gnome 3, toonde Pidgin via de statusbalk af en toe enkele berichten die in principe onnodig waren. Toen we op een bericht klikten dat Pidgin op de onderste balk weergaf, sprong de shell naar het bureaublad met het chatvenster en werd dat venster op de voorgrond gezet.

Als er meerdere berichten in een keer binnenkomen, geeft de statusbalk die achter elkaar weer. Ben je er niet, dan worden ze verzameld en weergegeven nadat je de screensaver hebt ontgrendeld. Als je er met de muis overheen gaat, dan klapt de statusbalk open voor meer informatie. Enkele oudere programma's die niet goed aan Gnome 3 zijn aangepast, werken niet al te goed samen met de balk of worden door Gnome 3 nagenoeg onbruikbaar (bijvoorbeeld het programma Mail-Notification).

Bovenverdieping

Op de bovenste balk laat Gnome Shell in het rechter gedeelte (aangeduid met 'Status Area') de naam van de aangemelde gebruiker zien. Daar gaat het gebruikersmenu achter schuil waarbij je 'Beschikbaar' of 'Bezig' kunt selecteren. De IM-client Empathy past vervolgens je online status hierop aan.

In het menu vind je ook de optie Slaapstand. Deze optie is voor veel computers nuttig aangezien moderne systemen in Suspend-to-RAM (ACPI S3) amper meer verbruiken dan als ze zijn afgesloten. Enkele secon-



De Dash bevat pictogrammen van programma's die op dat moment actief zijn of als favoriet werden toegevoegd.

den na het inschakelen zijn ze dan alweer klaar voor gebruik. Om het systeem compleet af te sluiten of te herstarten, moet je eigenlijk via het menu uitloggen en dan de betreffende functies in het loginbeheer gebruiken. Deze omweg kun je voorkomen door de Alt-toets in te drukken, waarmee de suspend-modus verandert in 'Uitschakelen'. Als je die aanklikt, verschijnt er een dialoogvenster dat ook een optie biedt om opnieuw op te starten.

Applets zijn bij Gnome 3 afgeschaft, ook die voor het weerbericht en de systeembelasting. In het niet configureerbare statusgebied moeten afgezien van de instellingen voor de Universele toegang alleen dingen komen te staan die iets met de hardware te maken hebben – bijvoorbeeld de volumeregeling, Bluetooth-instellingen en de NetworkManager. Enkele ontwikkelaars werken in het kader van het Gnome-project echter aan een 'semi-officieel' ondersteunde moduleverzameling met de naam Gnome Shell Extensions die enkele functies van de Gnome 2-applets omzet in shell-uitbreidingen.

Als je de desktop voorheen gebruikte om toepassingen op te starten of bestanden op slaan, moet je ook even wennen. Beide zijn bij Gnome 3 namelijk niet meer mogelijk. Er is zelfs geen prullenbak op de desktop te bekennen – Nautilus heeft er zelf wel nog een. Het bestandsbeheer start automa-

tisch als je een verwisselbare gegevensdrager aansluit en biedt functies om de media veilig te verwijderen.

Configuratie

Via het gebruikersmenu kun je de Systeeminstellingen oproepen. Via de optie Systeeminstellingen stel je bij 'Standaardtoepassingen' bijvoorbeeld de standaardbrowser en het e-mailprogramma in. Net als bij de introductie van Gnome 2 hebben de ontwikkelaars ook bij deze nieuwe generatie behoorlijk wat configuratieopties verwijderd om de interface zo simpel en consistent mogelijk te houden. Op internet zijn geluiden te horen dat het project haar doel voorbij zou zijn geschoten. Dat was bij Gnome 2 ook zo, waardoor enkele instellingen later weer in ere werden hersteld. Andere echter ook niet, wat achteraf gezien ook goed leek te zijn.

De lay-out van de desktop kun je met uitzondering van de achtergrond nauwelijks aanpassen. Er is geen optie meer om een thema in te stellen of om te bepalen wat er moet gebeuren als je het deksel van het notebook dichtklapt. Als een externe monitor is aangesloten, werkt het notebook dan gewoon door. Anders gaat de computer in de sluimerstand, waardoor chatverbindingen en downloads verbroken worden. Dit is met de Gnome Tweak Tool aan te passen die pas kort voor het ver-

schijnen van Gnome 3 uitkwam (zie softlink).

Deze tool biedt ook veel andere instelmogelijkheden die Gnome 3 van huis uit niet heeft, waaronder de mogelijkheid de lettergrootte in te stellen. Deze optie is beter dan wat het Gnome-project in het Control Center bij de instellingen voor de Universele toegang te bieden heeft. Als je echt niet overweg kunt met de manier waarop Gnome 3 je vensters laat beheren, kun je met de Tweak Tool ook de knoppen voor het mini- en maximaliseren van het mini- en maximaliseren. Deze dingen zijn mogelijk door componenten uit de tweede Gnome-generatie. De ontwikkelaars hebben die componenten echter op veel plekken aangepast, zodat de fallback-modus zoveel mogelijk op Gnome 2 lijkt.

Hierbij kende men geen genade – als je beter kijkt, zie je dat deze modus meer met Gnome 3 gemeen heeft dan met de vorige generatie. Je kunt bijvoorbeeld geen eigen applets meer configureren of de verdeling van de panels aanpassen. Pictogrammen en bestanden zijn niet op het bureaublad op te slaan. Het programma voor de systeemconfiguratie is hetzelfde als bij Gnome 3. Gebruik je Gnome 2 en ben je ontevreden met de nieuwe Gnome-versie, dan zul je door deze en andere beperkingen ook minder tevreden zijn met de fallback-modus.

Terug in de tijd

Omdat de Gnome-shell 3D-ondersteuning nodig heeft, kun je die met de meeste virtualisatieprogramma's niet testen. De desktop attendeert je er bij het starten op dat er geen 3D-ondersteuning is en start dan automatisch een 'fallback-modus'. Deze modus kun je via 'Systeeminstellingen / Systeeminformatie / Grafisch' als standaard instel-

len – althans bij de preproducten van Fedora 15, die als eerste van de grote Linux-distributies volledig gebruik maakt van Gnome 3. Gnome 2 wordt niet meegeleverd.

Op het eerste gezicht lijkt de fallback-modus bij Fedora een zwarte versie van de interface van Gnome 2 te zijn. Linksboven vind je het bekende menu 'Toepassingen, Locaties'. In het onderste paneel zit een vensteroverzicht en op de vensterbalk zitten knoppen voor het mini- en maximaliseren. Deze dingen zijn mogelijk door componenten uit de tweede Gnome-generatie. De ontwikkelaars hebben die componenten echter op veel plekken aangepast, zodat de fallback-modus zoveel mogelijk op Gnome 3 lijkt.

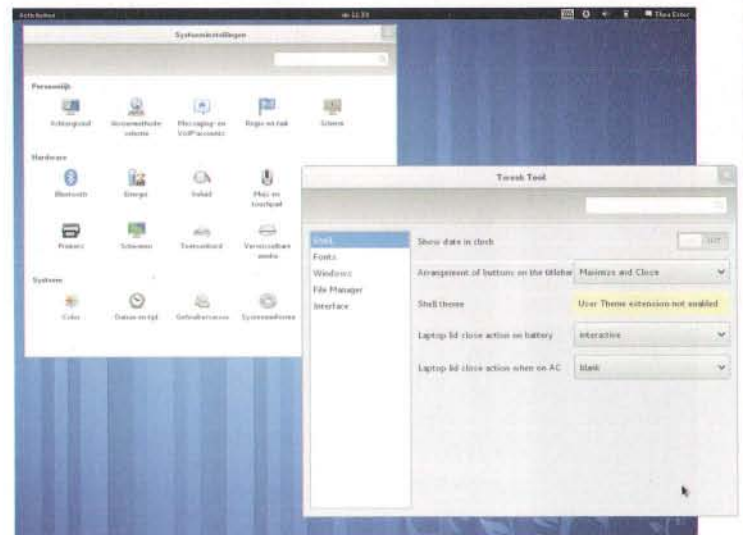
Hierbij kende men geen genade – als je beter kijkt, zie je dat deze modus meer met Gnome 3 gemeen heeft dan met de vorige generatie. Je kunt bijvoorbeeld geen eigen applets meer configureren of de verdeling van de panels aanpassen. Pictogrammen en bestanden zijn niet op het bureaublad op te slaan. Het programma voor de systeemconfiguratie is hetzelfde als bij Gnome 3. Gebruik je Gnome 2 en ben je ontevreden met de nieuwe Gnome-versie, dan zul je door deze en andere beperkingen ook minder tevreden zijn met de fallback-modus.

Overstappen?

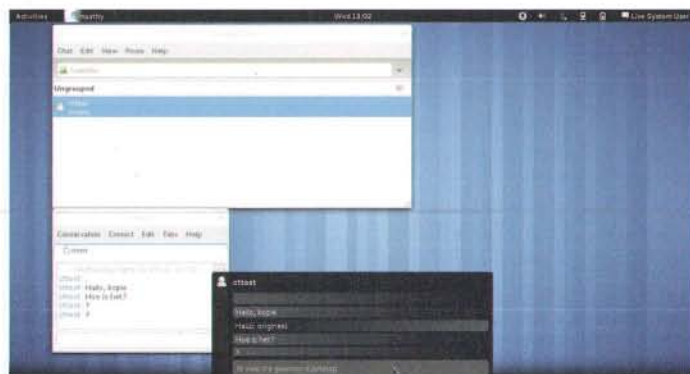
Gnome Shell biedt niet alleen nieuwe concepten, maar dwingt je als gebruiker ook om je aan te passen en op een bepaalde manier te gaan werken. Samen met de grafische foefjes en de makkelijker interface (door minder



Als je met Alt-Tab van taak wisselt, geeft Gnome 3 alle vensters van een programma in een tweede veld weer.



De instelmogelijkheden bij Systeemconfiguratie zijn door de ontwikkelaars tot een minimum beperkt. Met de Gnome Tweak Tool (rechts) krijg je toegang tot meer opties.



Empathy geeft IM-berichten weer via de statusbalk en van daaruit kun je ze ook beantwoorden.

instelmogelijkheden) zal Gnome 3 voor beginners dan ook makkelijker te leren en intuïtiever te bedienen zijn dan Gnome 2. Als je aan de laatste gewend bent, moet je bereid zijn voor iets nieuws te willen gaan. Vergelijk het met de situatie dat je Gnome of Windows gebruikte en nu overstapt op KDE of Mac OS.

Als je Gnome 2 gebruikt, moet je dus goed overwegen wanneer je wilt overstappen. Je kunt Gnome 3 eerst met een live-cd uitgebreid uitproberen. Als je de nieuwe interface helemaal niks vindt, kun je meteen ook een andere desktopomgeving proberen. KDE is de voor de hand liggende optie, maar in veel opzichten ook compleet anders dan Gnome 2. De resourcebesparende XFCE-desktop lijkt daarentegen behoorlijk op Gnome 2 en is dan wellicht een goed alternatief.

Als je minder tevreden bent over Gnome 3, kun je ook ge-

woon de tijd uitzitten met een Gnome 2-distributie. De ontwikkelaars zullen de nieuwe concepten hoogstwaarschijnlijk niet compleet overhoop gooien, maar de komende maanden zeker het een en ander verbeteren. Bij Gnome 2 ging dat precies hetzelfde. Versie 3.2 wordt in het najaar verwacht en zal waarschijnlijk soepeler draaien – misschien zitten er dan ook weer enkele instelmogelijkheden in die nu verwijderd zijn. Wellicht dat dan dan ook Zeitgeist weer geïntegreerd is, die samen met een in Gnome Shell geïntegreerd front-end een nieuwe en voor dagelijks gebruik erg handige methode biedt om bestanden terug te vinden. (mja)

Literatuur

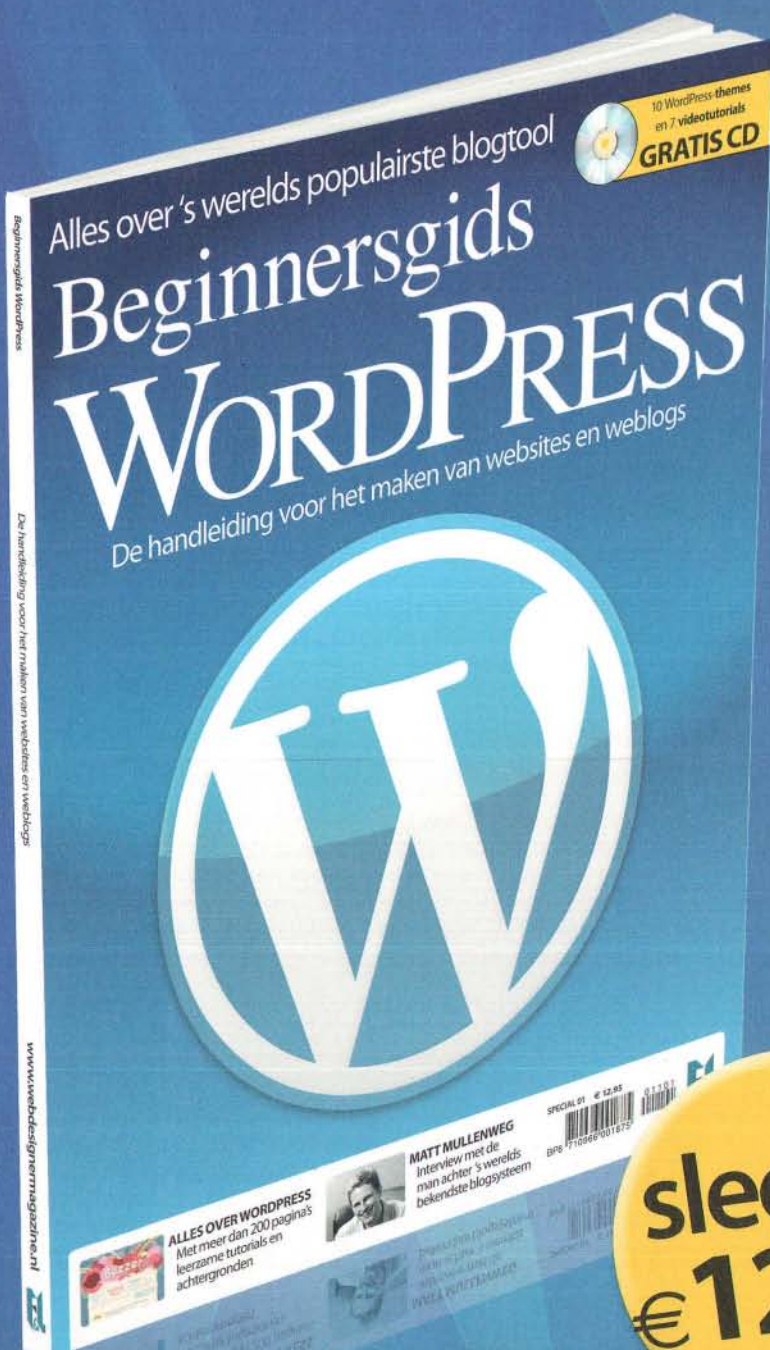
- [1] Andrea Müller, Toekomstmuziek, Eerste indruk van Gnome Shell, c't 6/2010, p.122

SPECIAL

WordPress rules!

WordPress voor beginners

Deze beginnersgids neemt je aan de hand en begeleidt je door het hele traject: van de eerste installatie tot het succesvol in de markt zetten van je WordPress-project



slechts
€12,95

Te bestellen via:

www.webdesignermagazine.nl

Ulrike Kuhlmann

Lampenstudio

Led-backlights voor lcd's

Een led-display wordt meestal geassocieerd met zuinig, superslank, verzadigde zwarte kleuren en een hoog contrast. Maar er zijn zeer uiteenlopende manieren waarop de led-achtergrondverlichting wordt toegepast, elk met zijn eigen voor- en nadelen.

De leds aan de achterkant van dunne lcd's hebben inderdaad meestal minder energie nodig dan een achtergrondverlichting met CCFL's (Cold Cathode Fluorescent Lamp). Bovendien is een verlichting met diodes meestal milieuvriendelijker dan met CCFL's, aangezien daar het zware metaal kwik in zit. Maar over led-backlights doen ook een aantal broodjeaapverhalen de ronde. Zo zorgen leds in een display niet automatisch voor frissere kleuren, hogere contrasten en helderdere beelden. Ook het energieverbruik hoeft door een led-achtergrondverlichting niet automatisch lager te zijn.

Het feit dat monitoren met een led-backlight behoorlijk van elkaar verschillen, komt onder andere doordat er ook leds in allerlei soorten en maten zijn. Er zijn kleine en grote diodes, sommige hebben een smalbandspectrum, andere dekken een groter bereik af, sommige leds zien eruit als een fonkelend lichtpuntje, andere verstrooien

hun licht in een brede lichtkegel. Welke eigenschappen belangrijk zijn, hangt af van waar je de leds voor gebruikt – bijvoorbeeld een notebook, een monitor, een tv of een beamer. Voor een notebook is het vooral van belang dat je ze zo compact mogelijk kunt bouwen, de absolute helderheid legt in dit geval minder gewicht in de schaal dan bijvoorbeeld bij een beamer of een grote televisie. Bij een lcd voor toepassingen die kleurgetrouw moeten zijn, moet de weergegeven kleurruimte zo groot mogelijk zijn en de verlichting zo homogeen mogelijk. Bedrijven letten vaak juist vooral op het energieverbruik.

Goed geplaatst

Bij een notebook zitten de leds bijna altijd aan de rand van het scherm – meestal aan de onderste rand, bij grote displays ook bovenaan. Bij deze backlightvariant, de zogeheten edge-leds, zitten de diodes meestal naast elkaar op een langwerpige printplaat en worden daar tegelijker-

tijd aangestuurd. In een netbook van 10 inch zitten aan de onder- rand bijvoorbeeld printplaatstrips met zo'n 30 diodes, bij een 15,6"-notebook heb je zowel boven als onder strips met in totaal 48 diodes.

Het licht van deze rijen diodes moet zo gelijkmatig mogelijk achter het lc-scherm worden verdeeld. Hiervoor worden diffusorplaten en lichtfolie gebruikt. Bij grotere displays hebben die een speciaal gestructureerd oppervlak: kleine prisma's verdelen het licht zodat het scherm zo homogeen mogelijk wordt verlicht. Bovendien wordt het licht dat bij de frontpolarisator wordt geblokkeerd, gerecycled door reflecterende lagen en opnieuw naar de lc-laag gestuurd. Dit zorgt voor een hogere lichtopbrengst en vergroot tegelijkertijd de kijkhoek van het display. Ook bij monitoren en tv's wordt dergelijke lichtfolie gebruikt.

Hoe groter het schermoppervlak is, des te moeilijker wordt het om het licht gelijkmatig te verdelen. Twee jaar geleden werden de diodes in led-tv's nog gelijkmatig over de achterkant van het lc-scherm verdeeld of ze zaten op alle vier de randen van het scherm. Dit jaar moeten de eerste grote tv-schermen op de markt verschijnen die slechts vanaf één kant verlicht worden. Dat is mogelijk door verbeteringen in de led-techniek. Hoe efficiënter de afzonderlijke leds de toegevoerde elektriciteit omzetten in licht, des te minder leds je nodig hebt. Een witte led produceerde twee jaar geleden maar 70 lumen per watt, vandaag de dag is meer dan 100 lm/W mogelijk.

Deze vooruitgang gaat echter wel gepaard met een aantal beperkingen. Zo krijg je het helderste beeld alleen bij zeer hoge kleurtemperaturen en krijgt een witbeeld een blauwzweem. Als je op het display een warmer wit instelt, bijvoorbeeld 5500 K, wordt het beeld duidelijk donkerder. Deze truc werd vroeger al bij buizenmonitoren gebruikt – ook daarmee kreeg je alleen bij een 'koude' instelling echt helder beeld.

Bovendien heeft de kleurweergave eronder te lijden dat de diodes zo energiezuinig moeten zijn. De superheldere leds zijn koud wit met weinig rood. Daar kun je minder kleuren mee maken.

Witte leds zijn goedbeschouwd eigenlijk diodes met blauw licht die bedekt zijn met een fosforescerende laag. Als het licht van de halfgeleider op deze laag valt, wordt het gedeeltelijk omgezet in geel licht. Boven de fosforlaag ontstaat zo als mengsel 'wit' licht. De kleurfilters in de lcd filteren daar dan weer de juiste delen van het spectrum (rood, groen en blauw) uit. Als er maar weinig rood in het led-spectrum zit, dan wordt het rood op het scherm mat. Dat merk je goed als je naar een netbookdisplay kijkt dat gemaakt is om het energieverbruik en de prijs zo laag mogelijk te houden.

Voor dure flatscreen-tv's is dergelijk mat rood eigenlijk niet acceptabel. Daarom krijgt de diode met blauw licht geen gele, maar rode en groene fosforlagen. Het witte licht heeft dan een duidelijk hoger rood- en groenaandeel, waardoor de

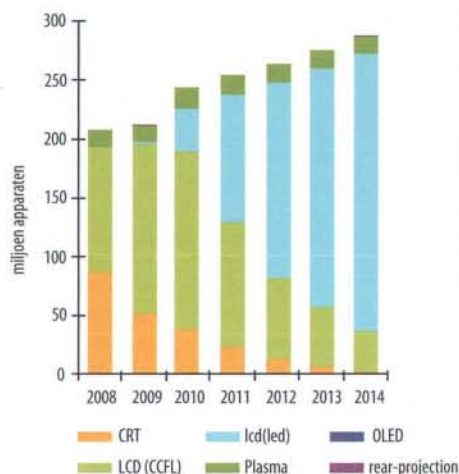


CCFL: in een grote tv worden de kathodebuizen aan de achterkant gelijkmatig op een rij gezet, waardoor het beeldoppervlak redelijk homogeen verlicht wordt.



Edge-led: de led-strips zitten aan de rand van de monitor. In sommige gevallen kun je de helderheid in grotere segmenten aan de beeldinhoud aanpassen. Grote displays zien er vaak vlekkelig uit.

kleurruimte van de lcd zichtbaar beter wordt. Terwijl met blauwgele leds nauwelijks 90 procent van de sRGB-kleurruimte weergegeven kan worden, kunnen lcd's met blauwroodgroene leds de kleurruimte helemaal laten zien. Het nadeel van de roodgroen behandelde diodes is alleen dat hun energie-efficiëntie ongeveer 20 procent lager ligt dan die van de zeer heldere blauwgele versies. Om dezelfde luminantie te halen, moeten de tv-producenten dus meer leds inbouwen, en dat zorgt er weer voor dat zowel de prijs als het energieverbruik omhoog gaan.



Dit jaar zullen al bijna de helft van alle nieuwe lcd-tv's diodes voor het backlight gebruiken. In 2014 moet dat al 80 procent zijn. De kwik bevattende CCFL-verlichting zal binnen afzienbare tijd volledig verdwijnen.

Van opzij of vanachter

Een aantal tv's gebruiken led-verlichting waarbij de diodes gelijkmatig over de achterkant van het scherm verdeeld zijn. Deze vorm van backlight wordt full-led of direct-led genoemd. Apparaten met full-led kun je meestal al herkennen zonder ze aan te zetten omdat ze duidelijk dikker zijn dan edge-lit-tv's. Die diepere behuizing is nodig om het licht van de diodes te mengen en gelijkmatig achter de laag vloeibaar kristal te verdelen. Hoe dunner een display met full-led is, des te meer diodes erin zitten en des te kleiner ze zijn. De Infinia-tv van LG is bijvoorbeeld zo slank omdat er enorm veel kleine leds in zitten. Die zitten in een fijn rooster op een lichtgeleidende plaat van meerdere lagen. Door de grote hoeveelheid leds en de moeilijk te maken lichtgeleidende platen is deze superslanke 47"-tv erg duur: hij moet meer dan 4000 euro kosten.

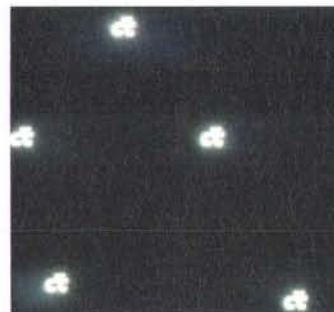
De full-led-techniek komt in twee smaken: met en zonder local dimming. Een full-led-tv waarbij je de helderheid niet lokaal aan kunt passen, is de goedkoopste led-lcd-variant. Dat is in eerste instantie misschien verrassend, omdat je zou denken dat voor backlight vanaf de hele achterkant meer diodes nodig zijn dan bijvoorbeeld bij edge-led-modellen. Voor dezelfde helderheid heb je in dit geval echter juist minder leds nodig. De diodes die hiervoor gebruikt worden, zijn namelijk groter en produceren bij hetzelfde energieverbruik ook meer licht. Aangezien ze het licht in een grotere kegel uitstralen, kan het licht ook nog eens gelijkmatiger achter de lcd-laag worden verdeeld. Het resultaat is dat tv's met full-led zonder local dimming meestal zowel helderder als gelijkmatiger licht hebben. Bovendien hebben ze minder energie nodig en zijn ze relatief goedkoop. Minder positief is dat

hun kleuromvang vaak sterk beperkt is omdat de grotere en efficiëntere leds gele fosfor gebruiken. Die zijn dus meer geschikt voor hoge helderheden dan verzadigde kleuren.

Bij tv's met local dimming wordt het licht van afzonderlijke diodegroepen aangepast aan de content op het scherm. Op lichte plekken stralen de leds met volle kracht, op donkere plekken worden ze bijna uitgeschakeld en voor 'tussentinten' meer of minder sterk gedimd. Hierdoor wordt het contrast in het beeld hoger en gaat tegelijkertijd het energieverbruik van de leds omlaag aangezien de diodes alleen licht geven op de plaatsen waar dat ook daadwerkelijk nodig is. De hiervoor benodigde berekeningen en het doelgericht aansturen van de diodegroepen – dat kunnen meer dan 250 velden zijn – zijn echter nogal omslachtig. Daarom vind je deze led-verlichtingsvariant alleen in hele dure lcd-tv's. Bij

monitoren wordt local dimming overigens helemaal niet gebruikt. Bij toepassingen die sterk gericht zijn op tekst of stilstaand beeld heb je er namelijk niet zo veel aan of krijg je zelfs ongewenste bijeffecten. In het beste geval wordt het complete beeld hierdoor lichter of donkerder gemaakt, maar dat verandert niets aan het contrast binnen het beeld.

Bij een aantal tv's met edge-led worden de aan de zijkant geplaatste diodes ook lokaal gedimd. Aangezien hierbij echter steeds een complete led-strip tegelijkertijd wordt aangestuurd, kan de helderheid alleen heel globaal aangepast worden aan de beeldinhoud. In de eerste tv van LG met dimbaar edge-led-backlight zaten aan de bovenste en onderste beeldrand elk acht led-strips, waardoor het scherm in zestien segmenten te verdelen is. Als een deel van het beeld heel donker is, wordt de helderheid van de leds op die plek sterk



Op lichte plekken in het beeld ontstaat bij local dimming vaak een aura. Soms wordt er ook meer helderder gemaakt dan eigenlijk zou moeten (linksonder).

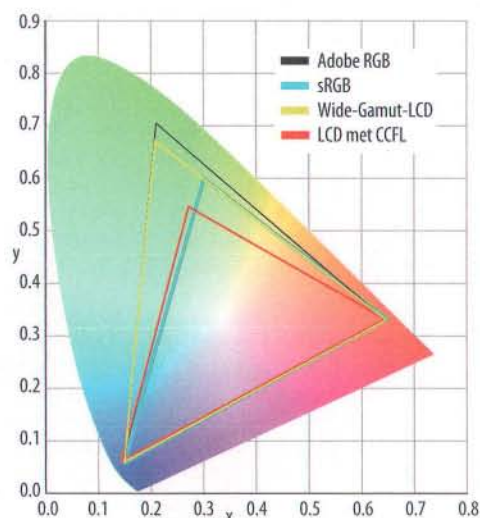


Full-led zonder local dimming: de gelijkmatig op de achterkant aangebrachte grote leds worden gezamenlijk aangestuurd. De schermverlichting is meestal goed.

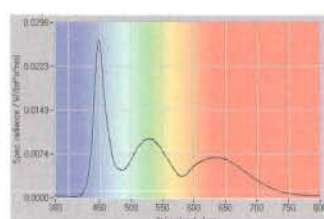
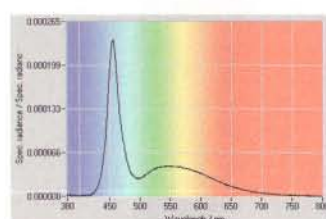


Full-led met local dimming: de over het hele achtervlak verdeelde leds kunnen in kleine blokken afzonderlijk aangestuurd worden. Dat verhoogt het contrast in het beeld, de verlichting is meestal goed.





Displays met koudwitte leds hebben geen grote kleurruimte. Dat kan alleen met de minder lichtsterke diodes met roodgroene fosforlaag en aangepaste lcd-kleurfilters (WCG).



Her kleurenspectrum van een blauwe led met roodgroene fosforlaag (rechts) bevat veel meer rood (rond de 640 nm) en groen (rond de 550 nm) dan een led met alleen een gele laag (links).

verminderd. Als het deel licht is, wordt de helderheid opgekrikt. Als een segment in zijn geheel niet eenduidig donker of licht is, wordt er niet lokaal gedimd. Van dit soort lokale aanpassingen wordt het contrast niet veel beter. Integendeel, als er te agressief gedimd wordt, gaan afzonderlijke lichte delen van het beeld verloren in de donkere eentonigheid van de rest. Het fonkelen van sterren aan een zwart firmament zou dan wel eens weg kunnen vallen.

Knipperen en scannen

Met het doelgerichte dimmen van de leds kan het contrast verhoogd worden en de zwartwaarde verlaagd, maar ook de weergave van bewegende beelden verbeterd. Om dat voor elkaar te krijgen laat men de leds synchroon met de beeldweergave knippen of lichten de diodes die volgens een schaakbordpatroon op de achterkant zitten tegelijkertijd met de displayaansturing regel voor regel van boven naar beneden op. Deze backlightscanning kan met leds veel makkelijker worden gerealiseerd dan met ouderwetse CCFL's. Die kun je

namelijk niet snel genoeg in- en uitschakelen. Bovendien kunnen CCFL's er niet zo goed tegen om snel te schakelen en gaan daardoor uiteindelijk ook sneller kapot. Diodes hebben geen last van knippen. Sterker nog, ze blijven daardoor koeler, waardoor ze langer meegaan.

Tot nu toe komt dit scannde achtergrondlicht alleen bij full-led-tv's voor en was er een variant met speciale CFL's (HCFL's). Dit jaar moeten er echter 42"-tv's met edge-leds aan de zijkant op de markt komen waarbij het scherm regel voor regel van boven naar beneden wordt verlicht (gescand). Hiervoor heb je een extreem goede lichtgeleidende plaat en hele krachtige diodes nodig, omdat elk led-segment maar kort oplicht en de zijkanten van het scherm bovendien korter zijn en dus minder diodes kunnen bergen dan de boven- en onder-rand van het lcd-scherm waar de leds normaalgesproken zitten.

Bovendien moeten nog dit jaar tv's met een led-strip aan maar één kant van het display op de markt komen, maar dan met een diagonaal van maximaal 32 inch. Aangezien de uiteindelijke

verlichting bij led-belichting van meerdere kanten bij de huidige tv's al behoorlijk zwak is, moet je hier qua homogeniteit vooral bij een zwart beeld het ergste vrezen. Bovendien kun je maar beter niet al teveel van de luminantie van het scherm verwachten. Marktonderzoekers van Displaybank gaan ervan uit dat tv-schermen die maar vanaf één kant verlicht worden ook maar de helft van het aantal leds hebben dat bij verlichting rondom gebruikt wordt. Wat energie-efficiëntie betreft, zouden deze apparaten daarom wel eens goed kunnen scoren.

Deze reductie in het aantal leds wordt ook mogelijk doordat de efficiëntere diodes minder warmte produceren en daarom dichter op elkaar gezet kunnen worden. Anders dan vaak gedacht wordt, komt bij de lichtemissie van leds echt wel warmte vrij. Die gaat echter niet zoals bij een gloeilamp met het licht mee naar buiten, maar verwarmt vooral de halfgeleiderchip in de diode. Aangezien de lichtopbrengst van een led daalt als de temperatuur stijgt, moet die warmte goed worden afgevoerd. Dat wordt moeilijker naarmate de diodes dichter op elkaar op de printplaat zitten.

De laag vloeibaar kristal beperkt echter het minimaliseren van het aantal leds in lcd-tv's. Die laag laat namelijk nog niet eens tien procent van het binnenvallende licht door naar

het oppervlak van het display. Voor een 46-inch lcd-tv met een helderheid van 450 lm heb je een backlight met een lichtopbrengst van ongeveer 6000 lm nodig.

De producenten hebben al met al meerdere mogelijkheden om tv's met led-backlight te verbeteren. De displayluminantie is niet alleen op te voeren met efficiëntere leds, maar ook met lc-panels die meer licht doorlaten. De lichtopbrengst kan verbeterd worden door geoptimaliseerd lichtfolie, een verliesvrije overgang van het diodelicht naar de lichtplaten en verbeterde warmteafvoer.

De fosfors in de witte diodes moeten geoptimaliseerd worden en zijn afgestemd op de kleurfilters van de lcd, zodat de kleurruimte van de tv's groter wordt. Je zou hier ook voor leds met groen, blauw en rood licht kunnen kiezen, maar die zijn (nog) niet efficiënt genoeg. Geleerde diodes zijn bovendien zo duur dat je voor de nabije toekomst niet hoeft te rekenen op een revival van de RGB-leds in het backlight van grote displays. (mja)

Literatuur

- [1] Ulrike Kuhlmann, In een nieuw licht, Fluorescentielampen versus led – energie sparen is in, c't 7-8/2010, p.100
- [2] Winfried Schwedler, LED-Backlighting for LCD-TVs, SID 2010, 74.1, p.1091

LED-terminologie van de fabrikanten

	LG	Philips	Samsung	Sharp	Sony	Toshiba
Full-led	✓ (Full LED)	✓ (Direct LED)	–	✓ (Full LED)	–	✓ (Direct LED)
Full-led met local dimming	✓ (Full LED Plus, Nano Full LED)	✓ (Direct LED Pro)	–	✓ (Active Full LED)	✓ (Intelligent Dynamic LED)	✓ (Local Dimming LED)
Edge-led	✓ (LED)	✓ (Edge-lit)	✓ (LED)	✓ (Edge LED)	✓ (Edge LED)	✓ (Edge LED, ook Slim-LED)
Edge-led met local dimming	✓ (LED Plus)	–	✓ (LED Precision Dimming)	–	✓ (Dynamic Edge LED)	–

✓ aanwezig – niet aanwezig

LED-backlight-varianten

	Positieve kenmerken	Negatieve kenmerken
Full-led	helder, laag energieverbruik, homogene verlichting	kleinere kleuromvang, dikke behuizing
Full-led met local dimming	homogene verlichting, soms lager energieverbruik, hoger contrast	meestal dikkere behuizing, soms halo's (blooming) rond lichte delen in het beeld
Edge-led	zeer dunne behuizing	vlekkelig zwart beeld, niet-homogene verlichting
Edge-led met local dimming	zeer dunne behuizing, ietwat hoger contrast	vlekkelig zwart beeld, niet-homogene verlichting, geen heldere scheiding tussen licht en donker op segmentgrenzen

ct

HOSTWAY®

GLOBAL WEB SOLUTIONS



- Voordelig in prijs
- Redundant netwerk
- Optimaal beveiligd
- 24 / 7 bereikbaarheid
- Wereldwijd eigen datacenters
- Volledig op maat gemaakte enterprise oplossingen
- Meer dan 10 jaar ervaring in de ICT branche

**Bel gratis:
0800-1770**

Hostway biedt u een complete portfolio van enterprise oplossingen. Laat uw bedrijf de voordelen en de vele technische mogelijkheden ervaren met: Dedicated Servers, VPS & VDS servers en Colocatie van Hostway. Met optimale support en gebruik van de nieuwste technologieën kan Hostway probleemloos aan uw wensen voldoen. Of u nu een standaard of een op maat gemaakte oplossing zoekt, met eigen datacenters en ingenieurs, niets is Hostway te veel! Neem contact met ons op voor een vrijblijvende offerte of advies.

Mail naar: support@hostway.nl of sales@hostway.nl of bel gratis: 0800-1770

In België kunt u ons bereiken via: support@hostway.be of sales@hostway.be of telefonisch: +32. (0)56 38 09 00

Cloud Hosting

**Virtual
Dedicated**

**Virtual
Prijs vanaf:
€ 39,95 /mnd**

www.hostway.nl/cloud
www.hostway.nl/vds

Dedicated servers



**Dedicated
Prijs vanaf:
€ 59,95 /mnd**

www.hostway.nl/dedicatedservers

Colocatie oplossingen



**Colocatie
Prijs vanaf:
€ 24,95 /mnd**

www.hostway.nl/colocatie



Debian



Ubuntu



Fedora



Windows 2008



RedHat



CentOs

www.hostway.nl



Domeinnamen, Webhosting, VPS, Colocatie, VDS, Dedicated Servers, SSL

Schipholweg 275 • 1171 PK Badhoevedorp T: 0800-1770 • F: (+31) 020-3161455 • E: support@hostway.nl

Australië • België • Canada • Duitsland • Engeland • Frankrijk • India • Korea • Nederland • Roemenië • Verenigde Staten

Achim Barczok, Jörg Wirtgen

Xoom vs iPad2

Het tabletduel

Hoeveel werk fabrikanten ook in tablets met Android 2 steken, het is en blijft een besturingssysteem voor smartphones. Met Android 3 worden grote displays pas goed ondersteund en kunnen Android-tablets met marktleider iPad gaan concurreren. Googles nieuwe systeem begint bij de Motorola Xoom. Intussen is Apple zelf alweer een stap verder en is de snellere en lichtere iPad 2 uitgekomen.



Bijna niemand had kunnen voorspellen wat er in het eerste jaar na het lanceren van de iPad gebeurde, hoe snel de iPad enthousiaste aanhangers kreeg, hoe groot het aantal en de verscheidenheid aan apps zou worden en hoe groot de belangstelling ook bij (nog-)niet-kopers en bedrijven was. Tablets vormen een nieuwe toegangspoort tot de di-

gitale wereld, directer en efficiënter dan een notebook. Apple heeft het als eerste fabrikant voor elkaar gekregen om dit concept zo te implementeren dat het ondanks een paar beperkingen bij de gebruiker ook echt overkomt.

Een iPad kan minder dan iedere tablet-pc met Windows, maar er zijn er in een paar maanden tijd meer van verkocht dan van tablet-pc's

in de bijna 10 jaar dat die bestaan. Mogelijk is dit te wijten aan het feit dat Windows-tablets niet simpeler, maar juist moeilijker te bedienen zijn dan normale notebooks. Positief geformuleerd: ze hebben een andere doelgroep en zijn daarom geen concurrent.

Anderen vechten daarentegen om een plaatsje op deze markt. Er waren al snel ta-

blots met het smartphone-besturingssysteem Android 2.2 op de markt, en dat voor veel lagere prijzen dan de iPad. Maar ook zij hadden niet veel tegen de iPad in te brengen. Hun gebruikersinterface en apps zijn namelijk te veel gericht op de kleine smartphonedisplays. Samsung heeft bij de Galaxy Tab met diens 7"-display heel veel moeite gedaan om dit na-deel op te heffen. Dat is bij de meegeleverde toepassingen wel gelukt, maar verder heeft dat nauwelijks aangepaste apps opgeleverd.

Dat kan met Android 3.0 veranderen. Google heeft de interface aangepast aan tablet-displays en nieuwe bedieningsconcepten voor apps toegevoegd. Aangezien de SDK voor ontwikkelaars pas sinds eind februari beschikbaar is, zijn er tot nu toe maar weinig apps die daarvan gebruik maken. Er kunnen nog wel maanden of zelfs jaren overheen gaan voordat de Market net zo goed gevuld is als de App Store voor de iPad. Veel fabrikanten hebben Android-tablets aangekondigd, waaronder Asus, Acer, HTC, LG, Samsung en Toshiba. De eerste op de markt is Motorola's Xoom, omdat die in samenwerking met Google ontwikkeld is. Overigens probeert Google bij bijna elke Android-versie zo'n samenwerkingspartner te krijgen, de laatste was Samsung voor de Nexus S met Android 2.3. Ook andere tablets van bijvoorbeeld RIM en HP zullen vermoedelijk op z'n vroegst ergens dit voorjaar verkrijgbaar zijn.

In de startblokken

Op dit moment zijn er dan ook nog slechts twee tablets van de tweede generatie: de Apple iPad 2 en de Motorola Xoom. Het goedkoopste model komt gek genoeg van Apple met een 16GB-versie met alleen WiFi voor 479 euro. De 32GB-versie kost 579 euro, de 64 GB 679 euro. Voor een 3G-uitvoering betaal je 120 euro meer. De verkoop ging op 11 maart in Amerika van start, en op 25 maart volgden 25 andere landen waaronder Nederland en België. Twee dagen later was de hele winkelvoorraad in alle landen nagenoeg uitverkocht. Ook als je er een koopt bij een provider van mobiele telefonie heeft hij net als de eerste iPad geen SIM-lock. Je kunt ze dus met elke micro-SIM gebruiken.

Motorola biedt de 3G-versie van zijn Xoom vanaf eind april drie maanden lang exclusief bij T-Mobile in Duitsland te koop aan. Daar kun je hem met 32 GB opslaggeheugen krijgen voor 700 euro, even duur als de iPad en eveneens zonder verplicht abonnement en zonder SIM-lock. Of deze prijs in Nederland hetzelfde zal zijn en of ook T-Mobile Nederland het exclusieve recht krijgt op de verkoop van de Xoom, is nog niet bekend. Van de Xoom en de iPad 2 zijn er in de V.S. ook versies voor provider Verizon met CDMA-techniek. Deze techniek is in Europa niet bruikbaar. Deze module is voor zover wij weten achteraf niet te verwisselen voor een 3G-exemplaar. Motorola wil CDMA-Xooms gratis met een LTE-module laten uitbreiden, maar dan moet je hem vermoedelijk wel naar Motorola in Amerika opsturen.

Als interessant derde alternatief kun je vanaf 379 euro nog proberen een overgebleven iPad

1 op de kop te tikken. Bij de Apple Store kun je zo'n oude iPad niet meer bestellen, maar in het verkoopkanaal zijn er misschien nog wel te vinden. En anders kun je op Marktplaats terecht voor een tweedehandsje waarvan de eigenaar een iPad 2 heeft aangeschaft. Of je kunt wachten op de nieuwe Galaxy Tab, waarvan Samsung heeft aangekondigd dat die deze zomer naar Nederland komt.

Vierkamp

De wedstrijd tussen de twee tablets bestaat uit verschillende onderdelen. We maken onderscheid tussen de hardware, het bedieningsconcept inclusief de meegeleverde apps, de beschikbare multimediacontent en het aanbod aan spannende apps en games. Voor de test hadden we de beschikking over apparaten uit Amerika: de Motorola Xoom in de CDMA-versie met een Engelstalige Android en de iPad 2 in de uitvoering met alleen WiFi.

De nieuwe iPad is slechts 9 millimeter dik, en in de versie zonder 3G slechts 600 gram zwaar. Dus iets platter en lichter dan de originele iPad. Vooral als je hem rechtop houdt, is dat een voordeel: hij ligt goed in de hand en voelt ook na langere tijd niet erg zwaar aan. Sommige collega's hadden echter de indruk dat ze hem wat krampachtiger moesten vasthouden.

De Xoom is met zijn 730 gram duidelijk zwaarder en 13 millimeter dik. Om te lezen zul je die waarschijnlijk op een tafel leggen. Dankzij zijn afgeronde achterkant en stroeve coating kun je hem goed stevig vasthouden. Maar ondanks de goede afwerking mist hij de elegantie van de iPad. Het breedbeeld-formaat is niet alleen fijn bij het bekijken van films, maar ook bij websites en bij apps zoals de agenda of de mail, omdat je dan meer informatie in beeld hebt. Bij tijdschriften en boeken werkt het 4:3-formaat van de iPad natuurlijker.

Displays en accuduur

Beide tablets zijn voorzien van spiegelende IPS-panels, die met ruim 300 cd/m² aange-naam helder zijn. Bij daglicht blijven ze goed leesbaar, maar in zonlicht spiegelen ze zo sterk dat je alleen met veel moeite nog iets kunt herkennen. Beide hebben de voor mobiele apparaten gebruikelijke beperkte kleurruimte, die niet eens sRGB volledig afdekt. Aan wide-gamut- of OLED-displays kunnen ze niet tippen.

De kleuren van de iPad-displays blijven ook bij extreme kijkhoeken gelijk. Maar bij de Xoom worden ze vanaf ongeveer 40 graden langzaam flauwer. Beide kun je goed aflezen als ze voor je op tafel liggen. Aan de onderrand van de iPad vielen ons bij het weergeven van donkere schermhoud twee lichte vlekken op. Deze 'lichtlekage' blijkt in heel veel iPads 2 in meerdere of mindere mate op te treden. Dit is sinds de verkoopstart ook een groeiend topic op veel forums. Je kunt je nieuw gekochte iPad 2 terugbrengen en omruilen, maar de kans is aanwezig dat je een vervangend exemplaar krijgt dat er nog meer last van heeft. Het zou een teken kunnen zijn van een overhaaste pro-



De aan/uitknop van de Xoom (onder) is moeilijk te voelen, de luidsprekers klinken afhankelijk van de ondergrond anders. De iPad-camera heeft geen flitslicht en maakt ook bij voldoende omgevingslicht geen goede foto's.

ductie. De iPad 1 had hier overigens helemaal geen last van.

De touchscreens reageren allebei nauwkeurig en snel. Beide zijn alleen geschikt voor bediening met de vinger(s). Er zijn wel speciale stiften als de AluPen Stylus van Just Mobile, de Cosmonaut, de Dagi Pen, de iClooky Multi Touch Pen en de Pogo Sketch, maar die functioneren matig – net als op de eerste iPad. Tweemaal hetzelfde punt aanraken is nog steeds een kwestie van geluk. Dat is misschien goed genoeg voor het maken van een schetsje, maar nauwelijks voor een nauwkeurige tekening.

Apple heeft voor de iPad 2 ondanks een kleinere accu een net zo lange accutijd beloofd als die van de oude iPad. Die kwam bij ons bij het afspelen van video's bij gedempt backlight tot 10,7 uur. De iPad 2 overtreft dit zelfs en haalde 11,6 uur. Ook de Motorola Xoom komt op een zeer goede 9,2 uur. Het veeleisende spel Reckless Racing HD liep op de iPad 9 uur, de Xoom kwam met de grafisch wat afgezwakte Android-versie van het spel op 8 uur. Zelfs bij intensief gebruik kom je – anders dan bij de meeste note- en netbooks – dus zonder adapter de dag door. Bij incidenteel gebruik gaat de accu meerdere dagen mee.

Bij de iPad 2 zit een lichte en kleine usb-adaptor, die voor een volledige oplaadbeurt ruim vier uur nodig heeft. Met de speciale Apple-kabel kun je hem ook op een computer of met een andere usb-lader opladen, maar dat duurt wel veel langer. De Xoom heeft maar twee uur nodig voor een volledige oplaadbeurt. De oplader is wel onhandig, die kun je niet voor andere apparaten gebruiken en je kunt de tablet ook niet via de usb-poort van een computer opladen.

Aansluitingen

De WLAN-chips van beide tablets werken met IEEE.802.11n in zowel de 2,4- als de 5GHz-band. Onder moeilijke verbindingssomstandig-

heden hield de iPad de verbinding langer in stand dan de Xoom. De Xoom kan zijn 3G-internetverbinding via WLAN, USB of Bluetooth aan andere apparaten doorgeven. De iPad 2 ondersteunt geen tethering – Apple geeft die functie alleen voor de iPhone vrij.

De luidspreker van de iPad 2 zit aan de onderrand naast de dockconnector. Hij klinkt iets helderder dan die van zijn voorganger. De Xoom heeft stereoluidsprekers aan de achterkant die wat voller klinken. Van geen van beide mag je echter wonderen verwachten. Ieder goedkoop setje luidsprekers klinkt beter, maar voor op je hotelkamer of een terras is het voldoende. De audioutgangen hebben een goed signaal.

De Xoom heeft een micro-USB-slot. Een aangesloten computer herkent hem als verwisselbare schijf en heeft toegang tot de datapartitie. Daar staan alle genomen foto's en video's en ook de databestanden van de apps, waaronder bij Amazon gekochte mp3'tjes. Wanneer je de iPad met het speciale Apple-kabeltje aan een pc aansluit, heb je toegang tot de foto's en video's. Muziek, films, series en boeken beheer je via iTunes, net als de data



Hoe plat de oude iPad (boven) en de Motorola Xoom (midden) ook zijn, naast de iPad 2 (onder) lijken ze dik en zwaar.

van afzonderlijke apps. Bij beide platforms krijg je met hacks toegang tot de verborgen bestanden, maar het jailbreaken van een iPad en het rooten van Android brengen bepaalde nadelen met zich mee [1].

De Xoom heeft een gps-ontvanger, de iPad 2 alleen in de 3G-versie. Daarnaast doen beiden aan positiebepaling via WiFi en via het mobiele netwerk, voorzover aanwezig.

Voor beide zijn er houders met en zonder laadfunctie. Apple heeft voor de iPad 2 geen apart dock ontwikkeld, maar die van de oude iPad is ook te gebruiken, ook al is die wat te ruim. De Xoom zit liggend in zijn houder, de iPad staand. Toetsenborden zijn via Bluetooth aan te koppelen.

Intern onderzoek

De Xoom en iPad 2 hebben ieder een ARM Cortex A9-kern met 1 GHz. Apple gebruikt de opvolger van zijn door Samsung geproduceerde singlecore SoC A4, de Apple A5, eveneens door Samsung gemaakt. De Xoom heeft de Tegra 2 van Nvidia meegekregen.

De combinatie met veel RAM – bij de iPad 512 MB, bij de Xoom 1 GB – zorgt bij beide voor hoge meetbare en merkbare snelheid. Games en video's draaien op de iPad 2 sneller en vloeiender, bij de Xoom gaat het in de browser of in Maps toch wat minder vloeiend.

De snelheidswinst van de iPad 2 ten opzichte van de iPad 1 is enorm, apps starten nu seconden sneller op. Vooral bij veeleisende games en zware officetoeepassingen is dat duidelijk merkbaar. Ook draaien ze nu vlotter, wat sommige apps een stuk beter maakt. Zo kan het tekenprogramma ArtRage nu ook bij dikkere penselen je vinger bijhouden.

Safari, de browser van Apple, heeft met iOS 4.3 ook een duw in de rug gekregen. Pagina's worden op de nieuwe iPad soms tweemaal zo snel gerenderd. Dat bewijzen ook de JavaScript-browserbenchmark SunSpider 0.9.1 (iPad 2 2,093 sec, iPad 1 3,267 sec met iOS 4.3 en 8,189 sec met 4.2.1) en de iets globaler testende Browsermark, die JavaScript-en HTML-capaciteiten test (iPad 2 69.356 punten, iPad 1 47.201 punten met iOS 4.3 en 40.697 punten met iOS 4.2.1). De Xoom ligt met 2,188 sec bij SunSpider en 78.756 punten bij de Browsermark op iPad 2-niveau. Onze testwebsites werden op de iPad 2 meestal sneller gerenderd dan op de Xoom, maar dat is altijd nog een heel eind verwijderd van desktop-pc's, die meer dan vijftienmaal vlotter renderen. De verbeterde JavaScript-engine is niet beschikbaar voor alternatieve browsers (bijvoorbeeld SunSpider onder Mercury: 5,148 sec) en voor fullscreen webapps, maar alleen voor sites die je met Safari bezoekt of die je als link op je beginscherm hebt gezet.

De grootste vooruitgang bij de iPad 2 ten opzichte van nummer 1 is geboekt bij de graphics. Dat is belangrijk, omdat tablets voor veel gebruikers nu al de (mobiele) spelconsoles vervangen. In de topdownloads staan namelijk vooral veel games. Die variëren van denkspelletjes als Angry Birds en Cut the Rope, die minder profiteren van een sterke grafische processor, tot zware 3D-actiespellen als Infinity Blade, dat een speciaal voor mobiele chips aangepaste Unreal Engine met indrukwekkende effecten als bump mapping en global illumination gebruikt. Hoewel graphicsspecialist Nvidia bij de Xoom

Leesvoer

Voor boekenwurmen was er bij de start van de iPad een jaar geleden vooral gebrek aan één ding: leesvoer. Dat is intussen flink verbeterd, vooral in het buitenland. In Amerika en Duitsland brengen bijna alle grote uitgeverijen publicaties uit voor de iPad of zijn daar mee bezig, ondanks de aanvankelijke tegenstand tegen Apple's rigide voorwaarden. Voor het Nederlandse taalgebied is het nog steeds armoe troef in de iBook-store. Daar staan alleen oude boeken in uit het gratis e-bookdomein.

Wat in Apple's iBook-store aan e-books ontbreekt, is via alternatieve apps wel te krijgen, zoals Amazon Kindle en de Bluefire-reader voor Epubs met Adobe DRM. Ook zijn er ondernemende boekverkopers die een eigen app/reader hebben ontwikkeld. Zo heeft Bol.com de app 'boekenbol' waarmee je bij Bol gekochte (Nederlands-talige) e-books op de iPad kunt lezen. De online tak e-boek.org van het Belgische boek.be biedt via zijn gelijknamige app een assortiment van 117.000 Nederlands-talige boeken in ePub- en PDF-formaat met DRM.

Daarnaast ontstaat er een heel nieuwe vorm aan digitale boeken met multimediale content die als afzonderlijke apps verkocht worden. Een groot aantal kranten en tijdschriften biedt uitgaven via een app aan, bijvoorbeeld Autoweek en Voetbal International. Ook de meeste titels van uitgeverij F&L (c't magazine, Chip, iCreate, Webdesigner etc.) zijn digitaal via de AKO-app (voor iOS en Android) te koop.

Android is nog mijlenver verwijderd van

dit aanbod. Kranten en tijdschriften zijn er weinig, en voor multimediaal opgepepte boeken geldt hetzelfde. Daar staat tegenover dat er voor alle belangrijke boekformaten inclusief Kindle en Epub Android-apps beschikbaar zijn, ook al zijn veel daarvan voor smartphonedisplays bedoeld en gaat het kopen op het apparaat zelf niet zo makkelijk als op de iPad.

Hoe staat het met de ergonomie bij het lezen? De high-end 10"-displays van de tablets zijn prima geschikt voor tijdschriften en kranten. Aangezien Apple de iPad 2 in dit opzicht op twee belangrijke punten heeft verbeterd, namelijk het gewicht en de dikte, verslaat het de Xoom. Dat is in de praktijk nog duidelijker voelbaar dan de getallen in de tabel doen vermoeden. Voor een werkelijk natuurgetrouwe weergave van A4-pagina's ontbreekt het bij beiden aan resolutie – en natuurlijk ook aan grootte. Een foto over twee pagina's verliest zijn uitwerking op de slechts een kwart zo grote tablets.

Beide displays zijn in zonlicht bijna niet leesbaar. Voor e-books die niet op kleur en een grootse opmaak aangewezen zijn, zijn de e-bookreaders met elektronisch papier (E Ink) daarom in veel gevallen beter geschikt. Ideaal is dan een systeem als de Kindle, waarbij niet alleen gekochte boeken, maar ook bladwijzers en commentaren tussen meerdere apparaten gesynchroniseerd kunnen worden. De iPad heb je dan voor thuis op de bank, de Android-smartphone bij het forensen en de E Ink-reader op het strand.

een vinger in de pap heeft, kan dit tablet niet aan de 3D-prestaties van de iPad tippen.

Foto en Film

De camera aan de achterkant van de Xoom maakt enigszins melkachtige foto's met een lichte blauwzwem en veel kleurruis in de donkere delen, maar wel goed scherp. Hij is min of meer vergelijkbaar met de gangbare smartphonecamera's. De iPad-camera heeft een aangename kleurweergave, maar omdat deze een resolutie van slechts 0,7 megapixel heeft en zelfs in heldere beelddelen een sterke ruis vertoont, kun je er geen goede foto's mee maken. Dit is het niveau van de iPod Touch, stukken slechter dan de iPhone 4 – ieder doorsneemobieltje maakt nog betere foto's.

De video's van de beide backcamera's zijn behoorlijk. De Xoom produceert 720p-

video's, de iPad 2 schaalte zijn 0,7 megapixels naar 720p. Desondanks levert hij meer verzadigde kleuren. In het macrobereik maakt hij mooie video's, terwijl bij de Xoom alles dan vaag en bleek blijft. Beide frontcamera's voldoen voor videotelefonie.

Android heeft de montage-app Movie Studio voorgeïnstalleerd. De functieomvang is nauwelijks meer dan de basis zoals het afsnijden van clips, het weergeven van titels en het toevoegen van overgangen. We hebben geen manier kunnen ontdekken om bijvoorbeeld clips achteraf van geluid te voorzien. Apples iMovie kost vier euro, is iets intuïtiever te bedienen en heeft een paar functies meer, vooral voor de audiosporen. Handig is de directe toegang tot camera en microfoon. De kant-en-klaar gerenderde video's kunnen door iMovie direct naar onlinediensten als YouTube of Facebook worden geüpload.

Beeldbellen

Beide tablets ondersteunen videotelefonie en hebben de bijbehorende software voorgeïnstalleerd. Facetime van Apple vraagt bij de eerste keer opstarten om je Apple ID inclusief e-mailadres. Daarna kun je zoals gewoonlijk naar telefoonnummers uit je contactenlijst bellen of meteen een nieuw contact aanmaken, voorzover Facetime aan de andere kant ook geactiveerd is. Om gebeld te kunnen worden, moet een gesprekspartner in zijn contactenlijst het e-mailadres van je Apple ID opslaan. Kwaliteit en vertraging zijn in orde.

Bij Android zit videotelefonie in het chatprogramma Google Talk ingebouwd. De bediening is net zo makkelijk als bij Apple, maar de kwaliteit is iets minder.

Een verschil tussen beide systemen is met welke eindapparaten je kunt beeldbellen.

Graphics-monster

In de eerste iPad zit net als in de iPhone 4 een grafische chip van Imagination Technologies, de PowerVR SGX 535. Deze heeft twee shader-kernen, die dynamisch pixel- of vertex-shader operaties uit kunnen voeren, en ook twee texture-units. Per kloktik kan hij twee pixels genereren. Met welke klokfrequentie hij loopt is echter niet bekend. De eerste spellen bereikten de performancegrenzen van de chip al snel. Bovendien drukt Nvidia, specialist in grafische chips, ook nog zijn stempel op de mobiele markt en stopt de Tegra 2 inclusief de grafische kern ULP-GeForce in smartphones en tablets, waaronder de Xoom van Motorola.

De iPad 2 had dus meer grafische power nodig. Apple blijft bij de PowerVR-techniek, en gebruikt nu de SGX 543MP2. Deze bestaat uit twee SGX 543-kernen met ieder vier shader- en twee texture-units. Ook zijn er nog verbeteringen in de architectuur. Apple beweert dat de 2 tot negenmaal sneller is dan zijn voorganger. De texture-fill-rate is sterk verbeterd. Bij onze metingen met GLBench-

mark haalden we 935 miljoen texel/s en daarmee een goede vijf maal zo hoge waarde als bij de vorige iPad. Bij in totaal vier texture-units lijkt een klokfrequentie van 250 MHz dus realistisch. Het theoretische maximum zou dan op 1 miljard texel/s liggen. De ULP GeForce van de Motorola Xoom blijft daar ver onder. Met niet meer dan 128 miljoen texel/s blijft die zelfs nog onder de eerste iPad (179 miljoen). Ook bij de triangle-transferrate zet de grafische chip van de iPad 2 de concurrentie buiten spel. Hij is bijvoorbeeld bij het verwerken van textured-triangles tweemaal zo snel als de ULP GeForce en meer dan driemaal zo snel als de SGX 535.

Deze waarden geven echter maar in beperkte mate uitsluitsel over de praktische 3D-performance. Daarom hebben we de drie tablets door enkele benchmarks gehaald. Dan blinkt de SGX 543MP2 eveneens uit en tovert de zware Egypt-testscène van de GL-Benchmark met bijna 44 frames per seconde (fps) op het scherm van de iPad 2. Daarmee is hij vijfmaal vlotter dan de SGX 535. Ook de

ULP GeForce verslaat hij nog met een factor 4. In de PRO-testscène is de voorsprong niet meer zo groot, namelijk een factor 3 (iPad 1) respectievelijk 2 (Xoom). De grafische performance van de iPad 2 is dus erg imposant, maar de bewering van Apple dat hij negen maal zo snel is als die van de eerste iPad is in de praktijk niet aan te tonen.

Het is interessant dat de SGX 543MP2 bij ingeschakelde anti-aliasing (4xMSAA) niet alleen niet terugvalt, maar deels zelfs een iets hogere performance biedt – zijn voorganger wordt met actieve anti-aliasing duidelijk langzamer. Laszlo Kishonti, ontwikkelaar van de GLBenchmark, sprak tegen c't het vermoeden uit dat de render-pipeline van de SGX 543MP2 van begin af aan op geactiveerde anti-aliasing is afgestemd en daarvoor vaste units heeft. Hij sluit uit dat de cpu de bottleneck is. Sowieso zijn de PowerVR-chips door hun tilebased-deferred-renderingstechniek bij anti-aliasing superefficiënt. Nvidia gebruikt bij de Tegra daarentegen het van desktopchips bekende immediate-rendering, wat erg veel bandbreedte vreet en op een groot aantal rekenunits is aangewezen. Nvidia biedt daarom alleen de kwalitatief slechtere coverage-sampling anti-aliasing. Daarom werken de GLBenchmark-tests met multisampling niet. Sommige gameproducenten hebben hun games al voor de krachtige grafische processor van de iPad 2 aangepast, andere zullen de komende tijd volgen.

GLBenchmark 2.0.3 OpenGL ES 2.0, 3D-performance

Mobile graphics kern	Egypt [fps] beter ➤	Egypt FSAA [fps] beter ➤	PRO [fps] beter ➤	PRO FSAA [fps] beter ➤
1280 × 752				
ULP GeForce (Motorola Xoom)	11,7	–	26,9	–
1024 × 768				
PowerVR SGX 535 (iPad 1)	8,11	6,4	17,6	13,6
PowerVR SGX 543MP2 (iPad 2)	44,2	45,7	57,2	56,9

GLBenchmark 2.0.3 OpenGL ES 2.0, synthetische tests

Mobile graphics kern	Texture fillrate miljoen texel/s [milj. texel/s] beter ➤	Triangle transfer rate driehoeken, wit [milj. texel/s] beter ➤	Triangle transfer rate driehoeken, met texture [milj. texel/s] beter ➤	Triangle transfer rate driehoeken, met texture, vertex lit [milj. texel/s] beter ➤	Triangle transfer rate driehoeken, belicht, fragment lit [milj. texel/s] beter ➤
1280 × 752					
ULP GeForce (Motorola Xoom)	128,3	10,7	15,1	10,5	8,6
1024 × 768					
PowerVR SGX 535 (iPad 1)	178,7	9,6	8,7	6,9	4,1
PowerVR SGX 543MP2 (iPad 2)	935,2	29,9	29,5	25,7	19,7



De iPad (boven) heeft één combiaansluiting voor usb, hdmi en voeding aan de smalle zijde, de Xoom heeft aparte aansluitingen aan de lange zijde.

Met Facetime kun je contact maken via een iPad 2, een iPhone 4 en een Mac. Met Google Talk zijn dat Android 3-tablets en pc's met Windows, Linux of Mac OS. Android-smartphones vallen vooralsnog buiten de boot. Google wilde ons niet verklappen wanneer de Talk-app voor smartphones met de videofunctie wordt geüpgraded. Alternatieve videochat-apps als Skype zijn er voor beide platforms, en daarmee kun je ook crossplatform beeldbellen tussen Android en iOS.

Bedieningsconcept

Het beginscherm van de iPad 2 heeft plaats voor maximaal elf pagina's met ieder twintig symbolen. De apps kun je in mappen samenvoegen – per map weer maximaal 20 apps. De snelstartbalk met ruimte voor zes symbolen is daarbij steeds in beeld. Dat is bij het Android-tablet heel anders, je werkt daar hoofdzakelijk met personaliseerbare startschermen, die je niet alleen met apps, mappen en links kunt vullen, maar ook met widgets. Deze laten kleine hoeveelheden informatie zijn om bijvoorbeeld door je boekenverzameling heen te scrollen of je mails, je volgende afspraken of recent geopende websites. Apps kunnen hun eigen widgets hebben, waar de ontwikkelaars ook flink gebruik van maken.

Beide tablets hebben een statusregel met een klok, accustatus etc. Die van Android bevat ook knoppen voor terug, home, wisselen tussen taken en menu. Deze statusregel is dan ook breder dan die van de iPad. Met een tap op de klok kom je bij de systeemmeldingen en de belangrijkste instellingen, bijvoorbeeld voor de helderheid, de rotatievergrendeling en het WLAN-wachtwoord. Google heeft wat betreft lettertype, kleur en symboolontwerp geen al te chique keuze gemaakt.

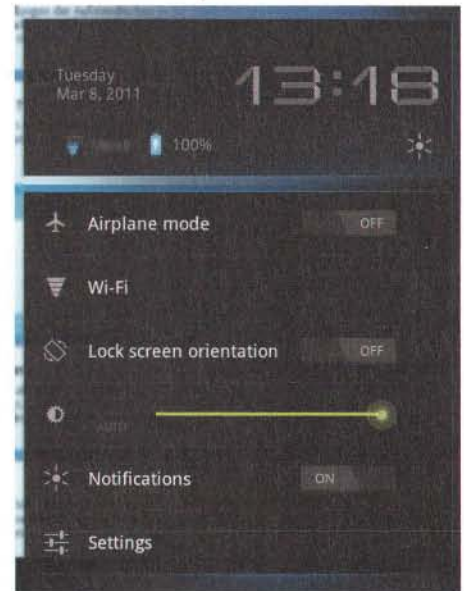
Apps hebben bij de iPad de mogelijkheid om de statusregel te onderdrukken, wat bij onervaren gebruikers soms tot irritatie leidt. Onder Android blijft de statusregel continu zichtbaar, apps kunnen daar alleen de knoppen vervangen door onopvallende grijze puntjes die dezelfde functies hebben.

Android heeft daarom geen homeknop nodig. De Xoom heeft alleen een (onhandig aan de achterkant geplaatste) aan/uitknop en een volumeregelaar aan de zijkant.

De Android-ontwerpregels schrijven voor dat tablet-apps een soort menubalk aan de bovenrand van het display laten zien, waardoor het van de smartphones bekende, met een druk op de knop openklappende menu vervalt. Aangezien dat bij de Android smartphone-apps niet het geval is, is er geen uniforme bediening, wat vooral bij de terugknop opvalt.

Het berichtensysteem werkt onder Android beter. Hier blijven de pushberichten over bijvoorbeeld nieuwe e-mails of Facebook-activiteiten zo lang op een lijst bewaard als je maar wilt. Bij de iPad verschijnen de pushberichten midden op het scherm en zijn dan na bevestiging voorgoed vertrokken, of ze komen als een getal in een zogenaamde badge op het symbool van het betreffende programma te staan.

Beide tablets hebben goede onscreen toetsenborden. Op de iPad kun je wat vlotter typen omdat de knoppen groter zijn en je makkelijker accenten op letters krijgt door te swipen. Bij de Xoom moet je dan langer drukken. Android op



Bij Android 3 zijn belangrijke instellingen maar één vingerklik verwijderd en direct toegankelijk vanuit iedere app.

zijn beurt heeft zinnigere correctievoorstellen. Als je geen vaste ondergrond hebt, kun je op de smallere Xoom in staand formaat met twee duimen makkelijker typen dan op de iPad 2.

Multitasking

Apps kunnen onder Android en iOS speciale activiteiten op de achtergrond uitvoeren. Als gebruiker kun je extra apps starten, de eerder gestarte apps blijven in het geheugen en staken hun voorgrondactiviteiten. Spellen lopen dus niet op de achtergrond door. Wanneer het geheugen vol is, worden op beide systemen de apps automatisch bevroren en uit het geheugen gegooid. Als gebruiker kun je tussen apps schakelen. Bij de iPad door tweemaal op de homeknop te drukken, bij Android door op het continu zichtbare taskmanagersymbool te tappen en dan de gewenste app uit de lijst te selecteren. Bij de iPad kun je apps vanuit deze lijst afsluiten, bij Android niet.

Android heeft bovendien de mogelijkheid om via de terugknop van een opgeroepen app naar de oproepende app terug te keren. Op de iPad hebben ontwikkelaars de mogelijkheid met speciale viervingergebaren tussen de geopende apps te schakelen of naar het beginscherm terug te keren, voor gewone gebruikers is deze optie echter niet vrijgeschakeld. Maar als je de stoute schoenen aantrekt, kun je dit foeje ook gebruiken. Je hoeft alleen de ontwikkeltool Xcode op te starten en daarin na het aansluiten van de iPad op de knop 'Use for development' te klikken om de optie 'Multitasking-gebaren' in de algemene instellingen van de iPad te activeren.

Apple biedt sinds enige tijd de optie 'Zoek iPhone' van haar MobileMe-portal gratis aan. Hiermee kun je je iPad bij verlies of diefstal opsporen en op afstand vergrendelen of wissen. Vroeger moest je daar een betalende klant van MobileMe voor zijn. Google biedt deze



Firemint heeft het autoracespel Real Racing 2 voor de iPad 2 (boven) flink opgepimpt met anti-aliasing en betere textures in vergelijking met de originele iPad (onder).

functies voor Android niet, maar laat het aan de hardwarefabrikanten zelf over om in de bres te springen. Motorola heeft met de social-mediasoftware Motoblur wel de mogelijkheid in huis om aan smartphones functies als wisselen op afstand en lokaliseren toe te voegen.

Apps kun je direct op het tablet zelf downloaden of via de pc, om vervolgens op het tablet te zetten. Dit laatste moet bij de iPad omslachtig via iTunes en een synchronisatiesessie via de kabel. Bij Android kan dat elegant via internet. Een paar seconden nadat je een app via de browser hebt geselecteerd om te installeren, begint het tablet automatisch met het downloaden en installeren.

Ingebouwde apps

De functieomvang van de meegeleverde apps is bij Android ten dele beter. Beide tablets hebben Google Maps inclusief routeberekening en Streetview-weergave voorgeïnstalleerd, maar de krachtigere versie 5.2.1 draait alleen onder Android. Deze heeft een informatieve kaartweergave, een simpele online navigatie voor voetgangers en auto's, bevat de vriendenlocatiedienst Latitude en toont 3D-modellen van gebouwen. Incidentele navigatiegebruikers hoeven dan ook geen app aan te schaffen. Apple's Map-versie maakt daarnaast een sobere indruk.

De Android-browser synchroniseert zijn bookmarks met de desktopversie van Chrome en ondersteunt Flash. Bij Apple heb je voor het synchroniseren een betaald MobileMe-account nodig, Flash is er ook niet voor een meerprijs. Alle belangrijke mailstandaarden zijn vanuit beide systemen aan te spreken. Beide clients zijn geschikt voor dagelijks gebruik, ook al zijn ze niet erg krachtig. Android houdt de onhandige indeling in een verder iets betere Gmail-mail- en een bijzonder karige IMAP/POP-client. Voor beide systemen zijn er alternatieve mail-apps [3].

De agenda is bij Android overzichtelijker en maakt minder de indruk van een gemiste kans. De contacten zien er bij beide ongeveer hetzelfde uit, maar Apple kan niets met de groepen van een Google-adresboek. Beide e-bookreaders (die van Apple moet je eerst nog downloaden) hebben een goed leesbare en aanpasbare weergave. In de Android-versie ontbreekt echter de mogelijkheid om commentaar toe te voegen en bladwijzers tussen meerdere apparaten te synchroniseren. De Apple-versie kan tegen de verwachting in externe formaten als PDF of Epub zonder DRM weergeven, terwijl de Android-versie beperkt is tot boeken uit Googles boekenmarkt.

Extra's

Bij beide ontbreken voorgeïnstalleerde apps voor sociale netwerken. Facebook en Twitter werken in de browser al goed. Voor beide is er een groot aantal gratis apps. De integratie daarvan is bij Android eleganter, omdat ze toegang hebben tot het adresboek. Google heeft uitgerekend de integratie met Facebook enige tijd geleden stopgezet, maar bij bij-

Tablet-games

De drastische verhoging van de reken- en grafische capaciteiten van de iPad 2 komt vooral ten goede aan de spelletjes. Zonder speciale aanpassing laden ze allemaal al wat sneller en lopen ze wat vloeiender. Het is voor ontwikkelaars relatief simpel om een viervoudige anti-aliasing toe te voegen, waardoor storende kartelrandjes verdwijnen en het beeld er rustiger uitziet. Bij spellen als Infinity Blade en Real Racing 2 is dat al gebeurd. De laatste biedt bovendien mooiere textures, gedetailleerdere auto's en een overvloedigere aankleding van de tracks – net alsof je op de pc een hoger grafisch niveau hebt ingeschakeld. Voor zulke extra's moeten de ontwikkelaars hun app echter speciaal voor de iPad 2 aanpassen. Producent Firemint stak naar het schijnt 2 miljoen dollar in Real Racing 2 – dat kan niet elke studio zich veroorloven. De populairste titels op de iPad zijn tot nu toe 2D-games als Angry Birds en Plants versus Zombies, waarbij je van de verbeterde rekenkracht niets merkt.

Zelfs als je geen fan van 3D-actiespellen bent, overtroeven de iOS-apparaten de Android-concurrentie alleen al door hun spelaanbod – zowel in kwantiteit als in kwaliteit. "Wij kunnen op Android met betaalde apps geen geld verdienen", klaagde Peter Vesterbacka van Angry Birds-ontwikkelaar Rovio onlangs. De producent koos daarom voor een gratis versie die met reclame wordt gefinancierd. Die staat onbetwist nummer een op de download-charts.

voorbeeld Twitter en Skype werkt het goed. Volgens Apple zijn er voor de iPad meer dan 75.000 apps. Daarom hoeft je nauwelijks nog iPhone-apps te gebruiken. En dat is maar

In de Android Market staan intussen meer dan 12.000 gratis games, dubbel zoveel als betaalde apps. Maar wat op het eerste gezicht positief lijkt, heeft een staartje. Afgezien van enkele uitzonderingen, zijn deze games niet echt de moeite waard. Het aandeel aan titels dat dit wel is, is minder dan bij de App Store. Een aangeprezen highlight als het meer dan tien euro kostende Spectral Souls van Hyperdevbox ontpopt zich als een slechte port van een oude PSP-game. Dan bevat de tower-defense-game Dungeon Defenders beter, die op de Motorola Xoom ongeveer even snel loopt als op de eerste iPad.

De paar subcategorieën van de gamesrubriek in de Android Market zijn onoverzichtelijk omdat begrippen als strategie-, adventure- en rollenspel helemaal niet voorkomen. Er zijn nog steeds technische problemen. Je ziet voor de aanschaf van een game bijvoorbeeld niet hoe goed deze aan tablets is aangepast, dus of die op smartphonegrootte draait of beeldvullend. Volgens onze steekproeven geldt dat maar voor weinig titels. De termijn om een spel terug te geven is door Google ingesteld op 15 minuten – te kort om te testen, omdat sommige spellen voor het downloaden en installeren al langer nodig hebben. Konami Pro Evolution Soccer 2011 wilde op de Xoom helemaal niet starten omdat het de installatiepakketten niet van de server kon ophalen.

goed ook, want die zien er niet uit en zijn alleen als noodoplossing te gebruiken. Ook wat kwaliteit en diversiteit betreft gaat de App Store aan kop.



Apps die aan Android 3 zijn aangepast, hebben boven een menubalk met symbolen, sommige ook tabs om tussen verschillende weergaven te switchen.

Er zijn amper meer dan 50 apps die aangepast zijn aan het beeldschermoppervlak van het Android-tablet, wat zo kort na het uitbrengen van de SDK niet verwonderlijk is. Hoeveel het er precies zijn, is niet vast te stellen, omdat de Market geen eenduidig onderscheid maakt. In elke rubriek zit wel een apart gedeelte voor tablets, maar daarin zitten op dit moment hoofdzakelijk apps die door hun ontwikkelaars als geschikt voor tablets zijn gekenmerkt, zonder dat ze de userinterface hebben aangepast.

Toch passen de smartphone-apps goed op het tabletscherm en zijn ze alleen te herkennen aan het feit dat ze geen menubalk bovenaan hebben, maar het menusymbool in de statusregel laten zien. Slechts enkele maken gebruik van het grotere scherm. Sommige, vooral games, laten het beeld zelfs alleen op smartphonegrootte zien. Niet iedere smartphone-app functioneert probleemloos, vooral bij Facebook en Skype hadden we met veel crashes te maken.

Mediacontent

De iPad heeft via de iTunes-app toegang tot een enorm aanbod aan muziek, films, series en luisterboeken. Content kun je op het apparaat kopen en downloaden, via de 3G-verbinding echter geen films van meer dan 20 MB. Op de pc heb je dan ook toegang tot die content. Vooral wanneer je daar een goed onderhouden iTunes-bibliotheek hebt, is het synchroniseren makkelijk en flexibel uit te voeren. Op de iPad zelf draait niet alles. Zo kun je geen intelligente playlists samenstellen, wel gesynchroniseerde lijsten gebruiken, maar geen muziek verwijderen.

De omgang met boeken, tijdschriften, magazines en tv-uitzendingen is niet zo flexibel. Je hebt speciale apps nodig en de content staat dan, behalve in enkele uitzonderingsgevallen, niet op de pc maar alleen op de iPad. Het aanbod is nog nooit zo groot geweest, alle drie de grote e-bookformaten (Kindle, Adobe-Epub, Apple-Epub) zijn te gebruiken. Wanneer een uitgeverij digitale bladen of een televisiezender een uitzendinggemist-app aanbiedt, dan is dat bijna altijd voor de iPad.

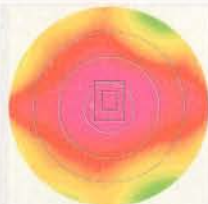
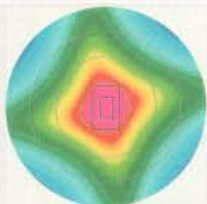
Voor Android ziet het er beroerd uit. Amazon vult bij muziek en luisterboeken het gat met zijn grote mp3-assortiment, maar het synchroniseren met de pc en andere apparaten moet je als gebruiker zelf voor elkaar zien te krijgen. Hetzelfde geldt voor boeken in Kindle- en Adobe-Epub-formaat. Een met iTunes vergelijkbaar aanbod aan films en series is ons niet bekend, tenzij je gebruik maakt van de niet-officiële downloadverzamelingen. Tv-apps voor commerciële omroepen zijn er veel minder dan voor de iPad [7].

Onze Amerikaanse Xoom liet in de Market al een boeksectie zien, die bij ons slechts toegang tot gratis titels gaf. Volgens de geruchten is Google bezig met het opzetten van een shop voor muziek, films en series. Of en wanneer dit allemaal in de Benelux beschikbaar zal zijn, is nog onduidelijk. Misschien springt een andere aanbieder sneller in het gat, misschien ook een online-streamer. Voor kranten en tijdschriften moet je bij de uitgeverijen zijn. De meeste daarvan zullen bij het maken van een iPad-editie op z'n minst nagedacht hebben over het ondersteunen van andere platforms. Geen uitgeverij kan het zich op de lange duur veroorloven om op een bepaald platform aangewezen te zijn voor het verspreiden van zijn content – vooral omdat Apple met zijn strenge voorwaarden menigeen tegen de haren heeft ingestreken. Daarom is een groter aanbod alleen nog maar een kwestie van tijd.

Extern

De Xoom en de iPad leveren op de koptelefoonuitgang een goede audiokwaliteit. Op de HDMI-uitgang (de Digital AV Adapter van Apple kost 39 euro, Nederlandse prijzen voor de Dockings van Motorola zijn nog niet bekend) spiegelen ze de displayinhoud en geven zo ook video's inclusief audiosporen door. Beide sturen 1080p-apparaten in volledige resolutie aan, maar ze spelen geen

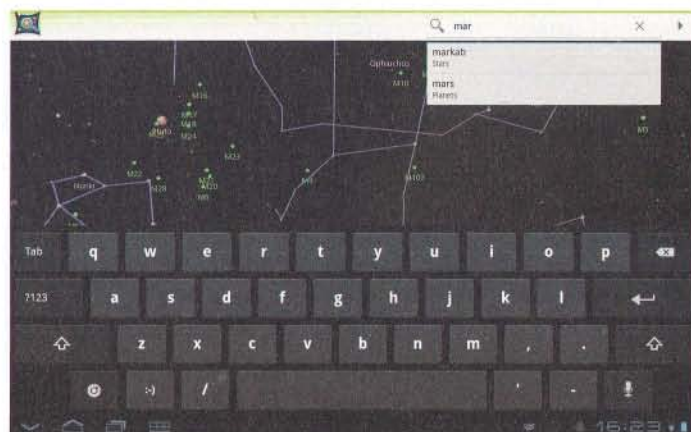
Xoom contra iPad

Tablet	iPad 2	Xoom
Fabrikant	Apple, www.apple.nl	Motorola, www.motorola.com
Meegeleverd	kabel, adapter, snelgids	kabel, adapter, snelgids
Displaytechniek / grootte	IPS spiegelen / 14,8 cm × 19,7 cm / (9,7 inch)	IPS spiegelen / 13,6 cm × 21,8 cm (10,1 inch)
Displayresolutie / kleurdiepte	1024 × 768 (132 dpi) / 8 bit	1280 × 800 (149 dpi) / 8 bit
Processor	Apple A5, 2 kernen, 1 GHz	Nvidia Tegra 2, 2 kernen, 1 GHz
GPU	PowerVR SGX 543 MP2	ULP GeForce
Werkgeheugen	512 MB, niet uitbreidbaar	1 GB, niet uitbreidbaar
Flashgeheugen	16, 32 of 64 GB, niet uitbreidbaar	32 GB, via MicroSDHC uitbreidbaar ¹
WLAN / Bluetooth / GPS	802.11n dualband / 2.1 + EDR / alleen UMTS-versie	802.11n dualband / 2.1 + EDR / ✓
Mobiel netwerk	UMTS of CDMA optioneel	CDMA optioneel, UMTS en LTE aangekondigd
Aansluitingen	3,5mm-aansluiting, 30pin-aansluiting	3,5mm-aansluiting, Micro-USB, Micro-HDMI
Accu	25 Wh lithium-polymeer	25 Wh lithium-polymeer
Afmetingen	24,2 mm × 18,6 mm × 9 mm	24,9 mm × 15 mm × 13 mm
Gewicht met/zonder UMTS	613 g (fabrieksopgave) / 603 g	730 g (CDMA) / 730 g (fabrieksopgave)
Besturingssysteem	iOS 4.3	Android 3.0.1
Adapter ²	10 W, USB-stekkeradapter (kabel mogelijk), 87 g	19 W, stekkeradapter, 125 g
Multimedia		
Camera: resolutie foto / video	960 × 720 / 1280 × 720	2592 × 1944 / 1280 × 720
LED-flits / autofocus / zelfontspanner	– / ✓ / –	✓ / ✓ / –
Frontcamera: resolutie foto / video	640 × 480 / 640 × 480	1600 × 1200 / 640 × 480
Afspelen audioformaten	M4A (AAC), MIDI, MP3, OGG, WAV	AIFF, M4A (AAC, Apple lossless), MP3, WAV
Afspelen videoformaten	3GP, MP4	MP4, MOV
Accu: afspelen van video's	11,6 h / 10,5 h (200 cd/m ² / max. helderheid)	9,2 h / 8 h (200 cd/m ² / max. helderheid)
Accu: games / surfen via WLAN	9 h / 9,3 h (beide 200 cd/m ²)	8 h / 8,7 h (beide 200 cd/m ²)
Laadtijd: in bedrijf / accu na 1 uur laden	4,7 h / 2 h	2,2 h / 3,9 h
Display: min. ... max. helderheid / spreiding	9 ... 321 cd/m ² / 90 %	32 ... 301 cd/m ² / 84 %
Display: contrast	900:1	886:1
Display: kijkhoekafhankelijkheid De ronde diagrammen geven de kijkhoekafhankelijkheid van het contrast weer. Blauw staat voor lage, roodachtig voor hoge contrastwaarden. In het ideale geval zou het hele beeld roze zijn. Kijkhoekafhankelijk contrast: cirkels op 20° afstand		
Kwaliteit audio-uitgang / dynamisch bereik	⊕ / –95,4 dB(A)	⊕ / –96,2 dB(A)
USB: schrijven van 10 / 100 / 1024 MB	7,3 / 15,7 / 15,8 MB/s	7,4 / 13,1 / 13,8 MB/s
Beoordeling		
Display	⊕	⊕
Uitrustung	○	⊕
Camera foto's / video's	⊕ / ○	⊕ / ○
Accu	⊕	⊕
Bediening	⊕	○
Synchronisatie	○	○
App-aanbod	⊕	⊕
Media-aanbod	⊕	⊕
Prijzen		
WLAN-versie met 16 / 32 / 64 GB	€ 480 / € 580 / € 680	– / ca. € 640 / –
3G-versie met 16 / 32 / 64 GB	€ 600 / € 700 / € 800	– / ca. € 700 / –

¹ vereist een nog niet beschikbare Android-update ² VS-versie ³ getest met Reckless Racing resp. Reckless Racing HD
 ⊕⊕ zeer goed ⊕ goed ○ voldoende ⊖ slecht ⊖⊖ zeer slecht ✓ aanwezig – niet aanwezig



Het virtuele toetsenbord van de iPad heeft grotere toetsen, waarmee je vlot kunt typen en bijna zelfs met tien vingers.



Het Android-toetsenbord laat hoofd- of kleine letters zien en heeft net een toets meer op iedere regel.

1080p-materiaal af. Ze schalen 720p (of kleiner) omhoog. Bij de 720p-films vertoonden beide apparaten haperingen bij enkele formaten.

De iPad streamt muziek en films met AirPlay via WLAN. Als ontvanger dienen de Apple TV en (alleen voor audio) de WLAN-router AirPort Express. Ook verschijnen de eerste hifiversterkers en audioplays met geïntegreerde AirPlay-ontvanger op de markt. Voor Mac OS en Windows zijn er (wat gammel functionerende) receptortools van derden.

De Amerikaanse Xoom wordt geleverd zonder streamingsoftware. In de Market staan een paar DLNA-players, sommige fabrikanten van Android-tablets zouden er daar een van kunnen voorinstalleren. Als ontvanger komen veel internettelevisies en enkele hifisystemen in aanmerking. Een paar ondersteunen zelfs DLNA- en AirPlay-streams.

Conclusie

De wedstrijd eindigt met een duidelijke winnaar. Op de meeste onderdelen ligt de iPad 2 aan kop of gaat hij gelijk op met de Xoom. Voor de bezitters van een oude iPad zijn er een flink aantal kleine voordelen die een overstap al met al wellicht rechtvaardigen – vooral voor gamers is dat zinvol. De tablets kunnen nog steeds niet in alle gevallen een netbook vervangen, maar zijn wel zeer geschikt als aanvulling.

De Xoom is helemaal geen slecht tablet, het wint op punten bijvoorbeeld op de onderdelen resolutie, camerakwaliteit en gebruikers-interface. Het is daarentegen onbegrijpelijk waarom je zelfs in noodgevallen niet via usb kunt opladen. De Galaxy Tab van vorige herfst is uitgerangeerd zolang Samsung geen update naar Android 3.0 uitbrengt.

Het grootste nadeel van Android is het ontbreken van mediacontent. Je kunt nog redelijk makkelijk aan muziek, luisterboeken en boeken komen, maar andere content is er eigenlijk niet of je moet die uit niet-officiële bronnen halen. Voor films en tv-series is misschien nog een aanbieder te vinden, maar Google kan zelf niet veel doen om het aanbod aan games, tijdschriften, kranten en tv-apps te vergroten. Eerst moet het belang van Android nog groeien in het bewustzijn van de producenten, uitgeverijen en tv-zenders.

De beschikbare apps voor Android zullen snel in aantal groeien. Het groeipercentage ligt nu al boven dat van Apple, maar zelfs bij de Android-smartphones, waarvan er intussen tweemaal zoveel verkocht worden als iPhones, is de verhouding nog niet omgedraaid. De meeste nieuwe ideeën worden eerst voor de iPad en de iPhone uitgewerkt – en vaak blijft het daarbij.

Net als bij de smartphones pleit de variatie aan apparaten voor Android. Er zullen grote en kleine tablets komen, mooie, lelijke, sommige met toetsenbord en met andere displayformaten. De prijs van de iPad 2 zal door de fabrikanten waarschijnlijk snel ingehaald worden. De nieuwe Samsung Galaxy Tab die deze zomer uitkomt, zal het de iPad nog wat moeilijker kunnen maken. De goedkope laatste restpartijen van de oude iPad zullen geen factor van betekenis zijn, want die zijn nu al zo goed als uitverkocht.

Kortom, Apple's iPad 2 is een goed tablet, dat door alle contentproducenten omarmd wordt en een voortreffelijk assortiment aan apps biedt. De Motorola Xoom mist door de gebrekkige (Android-)infrastructuur toch een deel van de tabletmagie. (jmu)

Literatuur

- [1] Andrea Müller, ROM-transplantatie, Alternatieve firmware op Android-smartphones installeren, c't 5/2011, p.100
- [2] Benjamin Benz, CPU-wegwijzer, Performance en eigenschappen van hedendaagse processors, c't 5/2011, p.52
- [3] Achim Barczok, Holger Bleich, Herbert Braun, Jörg Wirtgen, Makkelijk mobiel mailen, De mail-apps van smartphones en alternatieven, c't 5/2011, p.46

ct

Open versus gesloten

Android is open, iOS niet – de strijd tussen de twee systemen spitst zich daar vaak op toe. Android heeft inderdaad een opensource achtergrond, maar zonder een paar van de bijbehorende voordelen. Er zijn bijvoorbeeld geen vrij verkrijgbare updates voor het besturingssysteem, gebruikers moeten zich tot de hardwarefabrikanten wenden.

In de centrale marktplaatsen staan alleen apps die door Apple of Google toegelaten worden. Aan het indienen van een app zijn voor de programmeur kosten verbonden, al is dat bij Android minder. Beide voorzien in een beveiligingsconcept. Een voordeel van Android is dat je bovendien apps uit alternatieve bronnen kunt betrekken, waar geen extra kosten voor de ontwikkelaars aan verbonden zijn.

Een verschil is het bestandssysteem. Onder Android heb je volledig toegang tot de datapartitie, alleen van de systeempartitie krijg je niet alles te zien. De iPad onttrekt het bestandssysteem volledig aan de aandacht.

Er zijn intussen wel mogelijkheden om bijvoorbeeld bestanden die via de mail of met de browser gedownload zijn aan andere apps door te geven, maar dat lukt niet in alle gevallen. Ook kun je geen muziektitels verwijderen.

Android-tablets functioneren ook zonder pc, zelfs updates voor het besturingssysteem kun je draadloos installeren. Als je ze aansluit via usb krijg je toegang tot de datapartitie.

iPads hebben voor veel dingen de Windows- of Mac OS-versie van iTunes nodig, nou net een van de weinige Apple-producten met een slechte gebruikersinterface. Alternatieven zijn er maar weinig – voor Linux zie www.libimobiledevice.org). Muziek en films zijn makkelijk via iTunes te synchroniseren, maar bij foto's wordt het al lastig. Het synchroniseren van bijvoorbeeld de documenten van een office-app is een ramp. Dan kun je nog beter een clouddienst als Dropbox gebruiken.



Gerald Himmelein

Hometheater-pc

Bouwvoorstel voor een pc als thuisbioscoop

Een zelfgebouwde thuisbioscoop-pc heeft een aantal belangrijke voordelen ten opzichte van een Blu-rayspeler of PS3. Hij kan namelijk niet alleen films van een schijfje afspelen, maar ook van harddisks en het netwerk. Bovendien zijn nieuwe videoformaten later altijd nog eenvoudig toe te voegen.

Als je zelf een thuisbioscoop-pc gaat bouwen, moet je al zeer vroeg kiezen hoe je hem precies wilt gaan gebruiken. Want een thuisbioscoop-pc voor alle doeleinden bestaat niet: afhankelijk van je wensen, moeten er simpelweg andere componenten in.

Als je de computer bijvoorbeeld in je hifi-installatie wilt integreren, moet de kast bij de

omringende componenten passen en een eigen schermplek hebben, zodat je niet steeds je tv hoeft aan te zetten om naar een ander nummer te gaan. Gebruik je een mediacenter-pc daarentegen vooral om televisieprogramma's op te nemen, dan moet hij een tv-kaart hebben en op tijd ontwaken om een opname te starten en daarna weer in te slapen.

Over dit soort zaken moet je goed nadenken, voordat je de eerste hardwarecomponenten gaat kopen. Een hometheater-pc (HTPC) die consequent voor één taak is ingericht, is later namelijk moeilijk om te bouwen voor een ander doel.

Er zijn meerdere criteria voor een optimale mediacenter-pc, even los van de concrete taken die hij krijgt. Het apparaat moet

in elk geval zo compact en stil mogelijk zijn, zo min mogelijk kabels hebben en eenvoudig te bedienen zijn. Bepaalde uitbreidingen moeten wel mogelijk blijven, voor zover ze passen in het oorspronkelijke concept. Het is bijvoorbeeld handig dat je altijd later nog een grafische kaart kunt inbouwen die extra optimalisaties voor HD-formaten biedt.

De computer die we in dit artikel bouwen, moet in de woonkamer komen te staan en heeft een duidelijk omschreven hoofdtak: het is een pure thuisbioscoop die vooral de hoge videokwaliteit van dvd's en Blu-rays via een beamer moet kunnen afspelen. Daarnaast moet de computer videobestanden van de harde schijf kunnen afspelen en digitale diavoorstellingen mogelijk maken. De weergave van 3D-Blu-rays laten we bewust buiten beschouwing, omdat er nog geen betaalbare 3D-beamers zijn en er ook nog te weinig films voor zijn.

Van top tot teen

Ook richten we ons niet op tv en muziek. Voor het opnemen van HD-tv-beelden bestaat out allerlei verschillende versleutelmethode pc-oplossing. Om je audioverzameling goed te kunnen bedienen heb je hoe dan ook een display nodig – om daar een beamer voor aan te zetten is pure verspilling.

Voor wie geen thuisbioscoop wil, maar een mediacentrum met alles erop en eraan, is dit artikel ook nuttig. Want bepaalde problemen als de geluidsproductie, netwerkaansluiting en bediening gelden voor alle pc's die voor het afspelen van audio en video bedoeld zijn.

Uit de concrete eisen kun je een aantal voorwaarden afleiden. Omdat onze pc tussen de beamer en de hifi-versterker komt te staan, hoeft hij niet in een hifi-rack te passen. De behuizing moet desondanks zo compact en onopvallend mogelijk zijn om niet in negatieve zin op te vallen. Om te voorkomen dat de thuisbioscoop direct naast de toeschouwers moet staan, moet je de pc draadloos kunnen bedienen.

'Compact' betekent bij een thuisbioscoop-pc eigenlijk altijd een moederbord in μ ATX-formaat. De opbouw ervan komt grotendeels overeen met die van ATX-moederborden, alleen zijn ze onderaan zes centimeter korter, waardoor er minder uitbreidingslots op zitten. Je kunt wel normale insteekkaarten inbouwen. Dat bespaart geld en stress.

Huizenjacht

De basisuitrusting van onze configuratie bestaat uit componen-

ten die we eerder al bespraken in het artikel over de optimale pc [1]. We hebben de cpu, de koeler, de voeding en het geheugentype overgenomen. Voor de kast, het moederbord en de harde schijf viel onze keuze op andere producten. Daarnaast kwamen er nu nog een Blu-ray-drive, een SATA-wisselframe, een draadloos toetsenbord en een WLAN-stick bij.

Tegenwoordig kunnen pc's met een relatief magere uitrusting al probleemloos Blu-rays afspelen. Voor onze HTPC in spe is de kleinste variant van de bij [1] voorgestelde AMD-oplossing al prima. Multitasking speelt bij het afspelen van een film geen rol, dus is 2 GB werkgeheugen genoeg.

Voor de behuizing viel de keus op een mini-tower. Zo'n kastje kun je bijna overal neerzetten en is ook makkelijk te verplaatsen zonder meteen een hernia op te lopen, als je bijvoorbeeld moet stofzuigen.

Er bestaan natuurlijk ook andere en kleinere behuizingen, maar dan krijg je wel te maken met meer nadelen. Wil je bijvoorbeeld een hifi-behuizing op zijn smalle kant neerzetten, dan kun je optische media minder makkelijk invoeren. Een vierkante HTPC-behuizing met een Ferrari-design mag er dan chic uitzien, maar dat gaat ten koste van de uitbreidingsmogelijkheden en de thermiek. Bij enkele modellen moet zelfs de voeding extern blijven.

Een mini-tower mag dan slechts enkele centimeters kleiner zijn dan een normale miditower, maar optisch scheelt dat

verrassend veel. Uit het overzichtelijke aanbod aan onopvallende mini-towers kwamen twee modellen naar voren: de NSK 3480-EC van Antec en de QS-200 van Aerocool.

Van deze twee is de Antec duidelijk beter uitgevoerd. Bovendien krijg je er een 380W-voeding bij. De NSK 3480-EC is van binnen in tweeën verdeeld, waarbij de ruimtes ook gescheiden luchtstromen hebben. Bovendien is plek voor een optisch station en voor een harde schijf in een montageframe. De warmte hiervan wordt afgevoerd door de voeding, die daar direct achter zit.

Het wordt wel erg smal als je een SATA-wisselframe en een optische drive inbouwt. Tussen deze onderdelen en de voeding zit er dan nog maar enkele centimeters vrije ruimte. Deze ruimte wordt nog opgevuld door de aansluit- en voedingsstekkers die de luchtstroom in hoge mate blokkeren – thermisch is dat een precarie situatie.

En zo komen we bij de Aerocool QS-200. Op productfoto's ziet hij er met zijn blauw oplichtende frontventilator uit als een gamekast. Maar die verlichting hoeft je niet aan te sluiten en bovendien was deze ventilator in de praktijk niet nodig. De behuizing heeft geen complex luchtmanagement, maar heeft plaats voor vijf (!) 12cm-ventilators: twee voor, twee aan de zijkant en één achter.

Om ons bouwvoorstel te koelen, is één ventilator voldoende. Aan de achterkant van de behuizing zit een 12cm Sharkoon Silent Eagle SE, die dankzij rubber

noppen niet trilt. Nadat de computer is opgestart, zet de koeleraansturing van het moederbord de ventilator meestal direct weer stil. De koelgaten aan de zijkant hebben we opgevuld met stoffilters om de binnenkant niet te vaak te moeten stofzuigen.

Net als de Antec biedt de Aerocool twee inbouwplekken van 5,25 inch en een van 3,5 inch. Daaronder zitten een aantal frontaansluitingen: twee keer usb, een keer firewire en een koptelefoon- en microfoonaansluiting.

Een uitklapbare plaat dient om de harde schijven trillingsvrij op te monteren. Daar hangen de schijven dan op hun kant aan. Om deze plaat te openen moet je wel drie schroeven losdraaien. Afgezien daarvan pasten alle gewenste onderdelen erin zonder dat de behuizing overvol werd en daar gaat het tenslotte om.

Het powerlampje van de QS-200 kun je beter niet aansluiten, deze blauwe led scheen vanaf een afstand van zes meter nog fel op het witte doek.

Hardware

Helemaal bovenin zit de optische drive. We kozen uiteindelijk voor de LiteOn iHES208. Niet de stilste, maar hij speelt dvd's en Blu-rays wel goed af.

Daaronder zit een SATA-wisselframe, waarin zonder tray een 3,5-inch harde schijf kan worden gezet. Er zijn inmiddels aardig wat vergelijkbare types op de markt. Naast Fantec verkopen onder meer ook Icy Box/Raid-Sonic en Sharkoon dergelijke wisselframes voor een prijs van tussen de 15 en 25 euro. Enkele modellen hebben bovendien een koeler, maar die is bij dit bouwvoorstel overbodig.

Met zo'n wisselframe kun je makkelijk bestanden met andere computers uitwisselen. Met name bij grote bestanden als HD-video's en omvangrijke software-updates is het handiger als je gewoon even een andere harde schijf kunt inprikken in plaats van alles via het langzame



De mini-tower QS-200 van Aerocool biedt genoeg ruimte voor alle componenten voor een thuisbioscoop. Er is alleen geen plek meer voor een hdd-antivibratieframe.

Draadloze controle

De automatiseringstool EventGhost heeft dezelfde opbouw als de oudere Girder-versies. Het opensource programma is zeer krachtig, maar het lijkt in eerste instantie niet heel logisch in elkaar te zitten.

Links in het hoofdvenster staat een lijst met alle geregistreerde systeemgebeurtenissen (log), rechts zie je een boom met meerdere takken voor de configuratie. Om een gebeurtenis (event) aan een actie te koppelen, activeer je eerst de gebeurtenis en sleep je de entry die als gevolg daarvan ontstaat, naar de gewenste actie in het configuratievenster.

Met enkele muisklikken kun je acties uitbreiden met extra functies. Als we alle mogelijkheden zouden opnoemen, zou dit kader uit zijn voegen barsten. Een bijzonder sterk punt van EventGhost is de toetsenbordsimulatie, die duidelijk meer kan dan de toetsenfuncties van LM Remote Keymap (zie tekst).

EventGhost stopt veel functies in plug-ins die in Python zijn geschreven. Om deze te activeren, moet je ze eerst in het autostart-gedeelte van het configuratievenster laden. Om de plug-in voor de MCE-afstandsbediening te configureren (Microsoft Remote – Vista/Win7), moet je EventGhost eenmalig met administratorrechten opstarten, anders kan de bijbehorende service AlternateMceIcService niet worden geïnstalleerd. Daarna zet je bij 'Bestand / Opties' een vinkje naast 'Opstarten als Windows start', zodat de software ook bij elke systeemstart wordt geladen.

We hebben met EventGhost 0.3.7.1486 gewerkt. Deze versie heeft een plug-in voor PowerDVD 7 en 8 die nog maar in beperkte mate bruikbaar was voor de huidige versie. Bij de softlink staat een plug-in voor PowerDVD 10 die we zelf geschreven hebben en die geavanceerde functies als een pop-upmenu voor Blu-ray heeft. Om ervoor te zorgen dat de afstandsbedieningssoftware

de plug-in herkent, ga je naar de programmamap van EventGhost en kopieer je de plug-in in de submap 'plugins'. Je hebt daar administratorrechten voor nodig. Bij de softlink staat een Engelse en Nederlandse versie.

Om sommige functies op afstand te kunnen bedienen, moesten we de trukendoos flink openen. PowerDVD heeft een sneltoets om tussen ondertitels te switchen (u), maar geen om die uit te zetten. Je moet je dus door alle ondertitels heen worstelen om bij 'ondertitel uit' te komen. Bij Europese dvd's met ondertiteling in 13 talen kan dat tamelijk vermoeiend worden – vooral als je net een keer teveel drukt en de hele procedure nog een keer moet doorlopen.

Onze plug-in biedt dan ook een mogelijkheid om ondertitels direct te deactiveren. Om dit voor elkaar te krijgen, werkt de plug-in zich via de uitgebreide toetsenbordsimulatie door het snelmenu van PowerDVD. Toegegeven, het is een wat plompe hack, waar hij werkt wel. Helaas alleen bij dvd's, voor Blu-rays werkt dat niet.

Bij de softlink staat een voorbeeldconfiguratie met een toetsindeling voor de originele MCE-afstandsbediening van Microsoft. In de voorbeeldconfiguratie beweegt de MCE-knop de muis eerst naar het midden van de rechterrand. Daarna start PowerDVD. Zonder dit trucje zou de muis na het oproepen van het snelmenu via de toetsensimulatie een paar seconden midden in het beeld blijven staan. Aangezien de positie afhankelijk is van de resolutie van het uitvoerapparaat, staan er in het zip-archief aparte configuraties voor 1080p en 720p.

Het menustuurkruis wordt bewust niet gebruikt. Zolang deze toetsen namelijk worden aangestuurd door de algemene 'Keyboard Emulation' in de tak 'Context Folder', sturen de pijltjestoetsen ook dialoogvensters aan die niet van PowerDVD zijn.

802.11n te versturen. Je vult een schijf via een tweede wisselframe of QuickPort-adaptor [2] op je hoofd-pc en schuift die vervolgens in je thuisbioscoop-pc.

In de 3,5"-bay komt de multireader uit het bouwvoorstel voor de optimale pc, de SilverStone FP35. Deze heeft ook aansluitingen voor Firewire, eSATA, USB en zelfs genoeg spanning voor externe harde schijven. Het is nog de vraag of je deze card-reader echt nodig hebt. We hebben er een ingebouwd omdat je dan snel en makkelijk foto's en video's van een camera kunt presenteren. Als je dat eigenlijk nooit doet, kun je ook een simpele externe kaartlezer nemen die je op de usb-poort aan de voorkant van de behuizing aansluit.

Voor de voeding gebruikten we dezelfde HEC-voeding als bij het bouwvoorstel voor de optimale pc. Als moederbord dient een Asus M4A88TD-M EVO/USB3. Deze µATX-variant heeft in tegenstelling tot het normale model minder uitbreidingslots. De USB 3.0-aansluitingen zitten op een insteekkaart.

Als cpu volstaat de dualcore Phenom II X2 555. En deze hoeft pas echt wat te doen bij het softwarematig upscalen van dvd-materiaal. Ook wat de grafische kaart betreft kun je bescheiden blijven. Op het moederbord zit al een ATI-chip van het type Radeon HD 4250, waarmee je probleemloos Blu-ray kunt afspelen. We hebben even een HIS Radeon HD 5550 met passieve koeling aangesloten, maar die gaf geen mooier beeld en hield alleen de kastventilator aan het draaien.

Wat te doen bij bromtonen

Dek de dunne metalen behuizing niet af met isolatiemateriaal. De wanden kunnen dan namelijk geen warmte meer naar buiten afvoeren. De thermische problemen die dan ontstaan, zijn alleen op te lossen met extra ventilatoren, en dat levert weer meer lawaai op.

Het nadeel van de QS-200-behuizing is dat er geen antivibratieframe in past. Dat zou je desnoods met klittenband op de bodem van de behuizing kunnen bevestigen. De antitrillingsbevestiging die AeroCool standaard inbouwt, kan de trillingen van Samsungs harde schijf HD103SJ



In de bovenste trays zitten de optische drive en het SATA-wisselframe. Daaronder komt de kaartlezer.

niet onderdrukken, waardoor de hele kast meetrilt als deze 1TB-schijf actief is.

Er moet dus een andere harde schijf in. De keuze viel op de Western Digital Caviar Green WD10EARS, de opvolger van de WD10EADS die erom bekend staat weinig trillingen te veroorzaken.

In ons bouwvoorstel gebruiken we de 64bit-versie van Windows 7 Home Premium. Gezien de beperkte geheugenuitrusting zou een 32-bit systeem ook kunnen, aangezien alle videospelers momenteel nog pure 32-bit applicaties zijn. Maar waarom zouden we niet met de tijd meegaan?

Blu-ray

Het was nog niet zo eenvoudig om een geschikt afspeelprogramma te vinden. Als je alleen dvd's wilt afspelen, dan hoef je niets extra's te kopen en kun je gewoon Windows Media Center gebruiken die standaard in Windows 7 zit. Heb je een afstandsbediening, dan blijft TheaterTek DVD ongeëvenaard. We willen echter ook Blu-rays afspelen en dus kunnen we niet zonder extra programma.

Op dit moment kunnen drie programma's zowel dvd's als Blu-rays afspelen: TotalMedia Theater 5 van Arcsoft, WinDVD

2010 Pro van Corel en PowerDVD 10 Ultra 3D Mark II van CyberLink. De prijzen van deze programma's liggen tussen de 50 en 120 euro.

WinDVD Pro 2010 is met afstand het beste om dvd's af te spelen. Om het beeld te verfraaien worden algoritmes van NXP Software gebruikt, een afsplitsing van Philips. TrimensionDNM (Digital Natural Motion) berekent nieuwe frames uit de beelden van de dvd voor de frequentie van de grafische kaart. Daardoor zien PAL- en NTSC-dvd's er op een beamer van 60 hertz even vloeiend uit. Als je het beeld dat TrimensionDNM produceert te gladjes vindt, kun je het aantal berekende beelden halveren. Dat herstelt het filmeffect bij benadering weer. Bovendien maakt de upscaler All2HD het beeld scherper en worden de kleuren een beetje opgepept.

WinDVD stelt echter behoorlijk teleur bij het afspelen van Blu-rays. Eerst ben je nogal wat tijd kwijt aan het wegklikken van diverse waarschuwingen. Dan blijken alle sneltoetsen voor het afspelen van Blu-rays niet meer te werken. Een uniforme aansturing via een afstandsbediening is dan ook niet mogelijk.

TotalMedia Theatre 5 van Arcsoft is zo'n beetje het tegenovergestelde van WinDVD. 'SimHD' moet de dvd-weergave op HD-apparaten verbeteren, maar levert meer storende artefacten op dan filmgenot. Op ons testsysteem liepen beeld en geluid niet meer synchroon toen we de frame-interpolatie hadden geactiveerd.

Bij Blu-ray was de situatie net anders: TotalMedia Theatre kan Blu-rays als enige ook zonder hardwareversnelling afspelen. De processorbelasting stijgt daarbij van zo'n 15 naar bijna 50 procent, maar wordt daarbij wel goed over beide kernen verdeeld. Daarbij waren geen schokken te constateren. Aardig neveneffect: TrueTheatre is de enige player die ook HD-screen-shots kan maken. PowerDVD en WinDVD blokkeren deze functie.

Dus resteert alleen PowerDVD Ultra 10 Mark II. CyberLink heeft onder de naam 'TrueTheater' zowel een upscaler als frame-interpolatie voor dvd-video. Het resultaat ziet er niet zo mooi uit als bij WinDVD, maar met het kwaliteitsverschil valt te leven. Net als WinDVD speelt ook Po-

werDVD Blu-rays alleen af met hardwareversnelling, dus zonder frame-interpolatie.

PowerDVD is in eerste instantie wel nadrukkelijk aanwezig. Je moet je per se voor het product registreren. Je wordt op een opdringerige manier verzocht je aan te melden voor de eigen online community 'MoovieLive'. Het programma heeft nog een aantal van dit soort irritante gedragingen, die je gelukkig wel handmatig kunt wegwerken – hoe je dat doet, lees je in het kader op p.84.

Schokken versus trillen

Bij Blu-ray is de hoofdfilm meestal in 1080p met een frequentie van 24 frames per seconde (fps) – wat bij films de standaard framerate is. Op dvd's zijn films echter gecodeerd voor de betreffende tv-norm. Voor het Amerikaanse formaat NTSC zijn dat 23,97 beelden per seconde, bij het in Europa gebruikelijke PAL 25 fps. Films op een PAL-dvd draaien hierdoor bijna 4 procent sneller. Bij Blu-ray moet de speler de 24 frames zo verdelen dat de beelden bij 50, 60 of meer hertz niet schokken. Deze methode heet ook wel 'pulldown'.

Arcsoft, Corel en CyberLink laten dit werk bij voorkeur over aan de gpu. De huidige mogelijkheden van de door ATI en Nvidia geïntegreerde deïnterlacers blijven echter duidelijk achter bij wat TrimensionDNM en TrueTheatre bij SD-materiaal laten zien. Bij 60 Hz worden gelijkmatige zwenkingen wat on-

Bouwvoorstel thuisbioscoop-pc

Component	Product	Prijs (ca.)
Kast	Aerocool QS-200	€ 45
Voeding	HEC HEC400TE-2WX 400W	€ 50
Kaartlezer	SilverStone FP35	€ 22
Wisselframe	Fantec MR-3SSATA-A	€ 28
Koeler	Sharkoon Silent Eagle SE	€ 20
Moederbord	Asus M4A88TD-M EVO/USB3	€ 95
Processor	AMD Phenom II X2 555	€ 80
Processorkoeler	Scythe Samurai ZZ	€ 27
Geheugen	2 x Kingston ValueRAM DIMM 1 GB DDR3-1333 (VR1333D3N9/1G)	€ 29
Harde schijf	Western Digital Caviar Green 1000GB WD10EARS	€ 50
Blu-ray-drive	LiteOn iHES208	€ 83
Besturingssysteem	Windows 7 Home Premium 64 Bit	€ 90
Blu-ray-player	PowerDVD 10 Ultra Mark II	€ 81
Totaal		€ 700

rustig. In '2001: A Space Odyssey' trillen de eigenlijk soepel door het niets zwevende ruimteschepen een beetje. Bij 'Resident Evil: Extinction' scheurt de motorfiets aan het begin van de film niet geheel gelijkmatig over de steppe. Dit trillen moet je overigens niet verwarren met schokken, wat je krijgt als de decoder niet meer alle beelden op het scherm zet.

Om het afspelen echt schokvrij te laten verlopen, moeten de gpu's een frame-interpolatie hebben die net zo goed is als die van moderne stand-alone Blu-rayspelers. Je kunt het beeld ook weergeven met een framerate van een veelvoud van 24, waarbij ook rekening wordt gehouden met de frequentie van de dvd. De goedkopere beamers met Full HD hebben op dit moment nog geen 120 Hz en dus moet je het schokken voor lief nemen. Een HDMI-aansluiting met 24p biedt ook geen op-

lossing omdat dvd's dan gaan schokken.

Met tools als Display Changer of MultiRes kun je de framerate aanpassen via commandlineparameters, maar je moet dan de speler steeds afsluiten, de framerate aanpassen en het afspelen dan weer opnieuw starten. Bij Blu-rays met bonusmateriaal in SD-kwaliteit moet je voor het afspelen daarvan op dezelfde schijf ook de verversingssnelheid aanpassen. Door de uitermate scherpe HD-beelden merk je echter snel weinig meer van het lichte trillen bij 60Hz. Dan zie je alleen als je gericht gaat kijken nog wat kleine onregelmatigheden.

Als je bij TotalMedia Theatre de hardwareversnelling uitzet, moet de software zelf voor de juiste framerate van het uitvoerapparaat zorgen. Dat verklaart waarom de cpu-belasting toeneemt. Arcsoft gebruikt echter een minder optimale deïnterlace-methode die beelden middelt (averaging) om frames glad te strijken. Dan kun je beter een wat schokkerig beeld hebben.

Makkelijke bediening

Windows Media Center is goed met een afstandsbediening te besturen, maar is niet geschikt om Blu-rays af te spelen. Dat is jammer, omdat de grootste uitdaging nu wordt om een manier te vinden de thuisbioscoop-tv te bedienen. In principe heb je genoeg aan een standaard toetsenbord en muis, maar bij dagelijks gebruik heb je liever iets draadloos.

Als je alle relevante sneltoetsen uit je hoofd leert, kun je met een draadloos toetsenbord de alleenheerschappij over de thuisbioscoop hebben. Als je anderen



Twee afstandsbedieningen voor het aansturen van Windows Media Center. Links de originele MCE-afstandsbediening van Microsoft, rechts de SMR-140 van Sunwave.

echter ook de mogelijkheid wilt bieden om de multimedia-pc in bepaalde gevallen te bedienen, dan moet je er een afstandsbediening bij hebben. Maar ook als je de enige bent die de pc gebruikt, is het niet prettig om met een toetsenbord te werken. In het donker druk je al snel op een verkeerde knop waardoor je in plaats van te pauzeren naar het volgende hoofdstuk in de film gaat.

Enkele jaren geleden bood Microsoft nog een eigen Media Center-afstandsbediening aan. Deze had een goede infraroodverbinding die ook nog onberispelijk dienst deed als je de afstandsbediening op de muur tegenover de ontvanger richtte. De toetsen van de MCE-afstandsbediening waren afgestemd op de Media Center Edition van Windows XP. Microsoft bracht twee varianten van die afstandsbediening op de markt, die erg op elkaar leken. De tweede generatie was robuuster en had vier extra gekleurde knoppen onderaan.

Windows verstoppen

Met de onderstaande stappen kun je grotendeels verbloemen dat je thuisbioscoop-pc eigenlijk een gewone Windows-computer is:

Systeemgeluid uitzetten: in het zoekveld van het startmenu 'Geluid' intypen en daar 'Geluid' openen, op het tabblad 'Geluiden' het geluidsschema op 'Geen geluiden' zetten en het vinkje voor 'Geluid van Windows starten afspelen' weghalen.

Interface zwart maken: klik met de rechtermuisknop op de desktop en selecteer 'Aan persoonlijke voorkeur aanpassen'. Open 'Bureaubladachtergrond' linksonder, kies bij 'Locatie van afbeelding' voor 'Vaste kleuren' en selecteer zwart. Klik op 'Wijzigingen opslaan'. Ga vervolgens naar 'Vensterkleur', selecteer de tegel 'zachtpaars' en schuif de kleurintensiteit geheel naar rechts.

Desktop opruimen: klik met de rechtermuisknop op de desktop, ga naar 'Beeld' en verwijder de vinkjes bij de op-

Deze MCE-afstandsbediening had een prettig lage prijs, ergonomisch ingedeelde knoppen en een beschaafde knopverlichting. Met alternatieve drivers kon je de MCE-commando's doorsturen naar programma's als Girder. De bijbehorende Media Center Edition werd echter geen succes en dus verdween ook de bijbehorende afstandsbediening geleidelijk van de markt.

Compatibel qua naam

Tegenwoordig zijn er meerdere afstandsbedieningen verkrijgbaar die claimen compatibel te zijn met MCE. Ze werken echter niet met dezelfde IR-codes als het origineel. Een daarvan is de Fractal Design Media Center Remote, ook bekend als de Sunwave SMR-140. Deze afstandsbediening zit vol knoppen en heeft geen verlichting, maar wel een doordachte lay-out. De afstandsbediening komt op de pc niet als een MCE-remote tevoorschijn, maar als een muis en HID-toetsenbord. Een knobbel in

het midden stuurt de muis aan. De OK-knop van het stuurkruis moest dientengevolge naar linksboven uitwijken. Net als bij een mobieltje kun je met de cijfertoeetsen op de Master Remote ook letters invoeren door meerdere keren op dezelfde knop te drukken – zo krijg je een 'g' als je twee keer op de 4 drukt.

De afstandsbediening verstuurt niet de MCE-commando's, maar de sneltoetsen die Microsoft heeft gedefinieerd. Om op safe te spelen, worden bij het drukken op de knop meteen meerdere combinaties naar de computer gestuurd. De afspeltoets verstuurt bijvoorbeeld 'P', 'Ctrl+P' en 'Ctrl+Shift+P'. Dat wordt een beetje problematisch als je de voorgeprogrammeerde knoppen wilt aanpassen om bijvoorbeeld PowerDVD aan te sturen in plaats van de MCE-interface.

Er zijn ook luxeuze afstandsbedieningen, zoals de programmeerbare universele modellen uit de Harmony-serie van Logitech. Maar ook deze afstandsbedieningen kunnen een toetsenbord niet volledig vervangen.

Voor afstandsbedieningen in de prijsklasse tot 30 euro kunnen we eigenlijk alleen het origineel van Microsoft aanbevelen. Helaas is deze niet meer verkrijgbaar en kun je dus beter op sites als Marktplaats en eBay op zoek gaan naar een tweedehands model. Maar let er dan wel op dat de onderste knoppen van de afstandsbediening gekleurd zijn, omdat ze je soms de minder populaire eerste revisies proberen aan te smeren. Bovendien moet er een usb-IR-ontvanger bij zitten, anders kun je er nog niets mee.

PowerDVD start op het systeem de afstandsbedienings-server (PDVD10Serv.exe) die de commando's van Microsofts MCE-afstandsbediening standaard accepteert. Als je de PowerDVD-module hebt uitgezet, kun je de knopindeling herprogrammeren met diverse tools, waaronder EventGhost, Girder, HIP en LM Remote KeyMap. EventGhost en HIP zijn gratis, voor Girder betaal je ongeveer 45 euro en de 'Donator's Edition' van LM Remote KeyMap kost 15 euro.

Girder en LM Remote KeyMap zijn het makkelijkst te configureren. Bij de laatste kun je de



Mediamote is een iPhone-app waarmee je Microsoft MediaCenter op afstand zou moeten kunnen bedienen. Deze is helaas allang niet meer bijgewerkt.

knoppen zelfs in een grafisch overzicht selecteren. Als je het geen probleem vindt om even wat tijd in een programma te stoppen, biedt EventGhost de meeste flexibiliteit. Soms moet je dan wel wat trucjes uithalen, maar meer daarover in het kader 'Draadloze controle'.

Van een heel andere orde is natuurlijk een iPhone-app als Mediamote. Deze is speciaal ontwikkeld als remote control voor Windows Media Center, maar de app is sinds april 2009 niet meer bijgewerkt. De app werkt samen met de Mediamote Server, die eerst op de pc moet worden geïnstalleerd, evenals iTunes of Bonjour voor Windows. Gezien de populariteit van de iPhone en de iPad is zo'n app het uitproberen waard, te meer omdat er van Mediamote ook een gratis versie is. Aangezien deze oplossing via wifi werkt, heb je – anders dan bij infrarood – geen last van meubels die in de weg staan. We hebben Mediamote zelf niet uitgetest en het is ook de vraag of hij onder Windows 7 überhaupt werkt, maar we wilden toch niet nalaten deze oplossing hier te noemen.

Toetsen voor tussendoor

In bepaalde situaties kom je niet om een muis en toetsenbord heen – bijvoorbeeld als je de configuratie wilt aanpassen of updates installeren. Ook heb je een muis nodig om de bestanden op de harde schijf te selec-

teren die je met PowerDVD wilt afspelen.

Diverse fabrikanten maken speciale HTPC-toetsenborden met een trackball of touchpad om de muis aan te sturen. De prijzen beginnen bij 40 euro en lopen bij afnemende toetsenbordgrootte op tot ongeveer 100 euro.

In het algemeen zijn er drie categorieën: de eerste heeft normaal formaat toetsen met de indeling van een notebook. De tweede heeft zowel qua formaat als indeling meer weg van een netbook en bij de derde categorie heeft het toetsenbord het formaat van een mobiele telefoon – net voldoende om een paar letters in een zoekveld in te typen. De meeste toetsenborden voor een thuisbioscoop hebben een propriëtaire 2,4Ghz-dongle voor de usb-poort. De fabrikanten beloven daarbij een reikwijdte tot tien meter. Bij ons traden er bij wezenlijk kortere afstanden al verbindingsstoringen op, bijvoorbeeld als iemand of iets (een bank) tussen de afstandsbediening en de receiver instond.

Kabels

In het ideale geval gaan er maar twee kabels naar de pc: een netsnoer en een hdmi-kabel voor het beeld en het geluid naar de beamer en de surround-speakers. Die twee kabels zullen het probleem niet zijn.

Een hifi-receiver met een 7.1-surround-decoder en bijbehorende luidsprekers kosten al snel evenveel als de totale thuisbioscoop-pc met al zijn extra's. Als je in een appartementen-complex woont waar je 'Armageddon' niet echt op volle oorlogssterkte kunt bekijken, dan kun je beter bijvoorbeeld Logitech's luidsprekersysteem Z5500

nemen. Dit systeem heeft een Dolby Digital- en DTS-decoder, vijf goed klinkende satelliet-speakers en een krachtige subwoofer. Er is een optische aansluiting en een coxaansluiting voor het S/PDIF-signaal. In dat geval stuurt een extra optische kabel het S/PDIF-signaal van het moederbord naar de 5.1-decoder. De adviesprijs voor de set is 400 euro, maar in de winkel is die voor veel minder te koop (279 euro bij 4Launch). Dat komt waarschijnlijk doordat de opvolger, de Z906, ook al verkrijgbaar is, waar de adviesprijs 349 euro voor is.

Er is dan nog een kabel die we nog niet besproken hebben: de infraroodontvanger voor de afstandsbediening wordt via usb aangesloten. Diverse HTPC-behuizingen hebben wel een geïntegreerde IR-ontvanger, maar die zorgen vaak meer voor frustratie dan dat je er lol aan beleefd. Een externe ontvanger kun je op een andere plaats zetten om signaalklokkende stoelen en ander meubilair te ontwijken. Heb je de goede positie eenmaal gevonden, dan kun je de ontvanger met klittenband vastmaken en de usb-kabel zo neerleggen dat je er niet over struikelt.

Gecontroleerde netwerktoegang

Zowel Windows 7 als PowerDVD moeten geactiveerd worden. Bij PowerDVD moet je daarbij verbinding hebben met internet. Natuurlijk kun je de pc in je werkkamer dan even snel met een kabel op een router aansluiten, maar een draadloze verbinding is wel handig als je later nog een keer internet op wilt. Er zijn daar al usb-sticks voor te koop vanaf een euro of tien. Dat maakt het ook mogelijk de pc op afstand te bedienen

via 'Extern bureaublad', VNC of TeamViewer.

Meestal staat een bioscoop-pc niet de hele dag aan, maar alleen voor een avondje film. De rest van de tijd staat hij dan gewoon uit. Dat betekent echter ook dat updates van Windows en de virusscanner (signatures) alleen kunnen worden gedownload als de pc online is.

Schakel bij de instellingen van de virusscanner in elk geval de periodieke systeemcontrole uit. Anders bestaat de kans dat uitgerekend op het hoogtepunt van een film een uitgestelde systeemscan begint en je de controle over het beeld en geluid kwijt bent.

Ook Windows-updates kunnen je filmgenot volledig bederven. Als er veiligheidsupdates zijn, kent Windows 7 geen genade: bij de standaardinstellingen downloadt het systeem alle belangrijke updates op de achtergrond en installeert ze vervolgens. Nadat de installatie is voltooid, verschijnt er rechtsonder een dialoogvenster met de aankondiging dat de computer binnen tien minuten opnieuw moet worden opgestart. Bij bijzonder kritieke updates start de computer na afloop van een countdown zelfs automatisch opnieuw.

Om zo'n gedwongen reboot uit te stellen, moet je het dialoogvenster wel kunnen zien. Afspeelsoftware draait normaal gesproken fullscreen en doet er alles aan om op de voorgrond te blijven. Windows interpreteert dat als een zwijgende toestemming en start het besturings-systeem dan zonder pardon opnieuw, ook als je midden in een film zit.

Het maakt niet bepaald een goede indruk als je een aantal mensen uitnodigt voor een avondje films kijken en je moet met z'n allen een gedwongen pauze inlassen, omdat je zelfgemaakte thuisbioscoop eerst tijd nodig heeft om alle Windows-updates te installeren en het systeem te herstarten. Dan kun je wel eens de schampere opmerking krijgen dat dit met Linux nooit gebeurd zou zijn.

De meest radicale oplossing is de computer geen internet-aansluiting geven. Maar dan kun je ook niets beginnen met de BD Live-features van sommige Blu-rays en ook niet eventjes op IMDB kijken of de acteur er al-

leen uit ziet als Robert Vaughn of dat hij het ook echt is.

Om bovengenoemde scenario's te voorkomen, kun je de computer het beste regelmatig een handmatige onderhoudsbeurt geven. Schakel de automatische updatefunctie van het besturingssysteem en de virusscanner uit en deactiveer ook alle periodieke taken. Als 'tegenprestatie' moet je de updates van Windows en de virusscanners dan minstens een keer in de week handmatig installeren om bijvoorbeeld te voorkomen dat je thuisbioscoop in een spam-netwerk terechtkomt. In het ergste geval wordt je onbeveiligde thuisbioscoop een toegangsdeur om in je thuisnetwerk in te breken. De veiligste procedure is dan ook de HTPC alleen gecontroleerd op het netwerk te laten.

Op avontuur

Een koopje is een pc als thuisbioscoop zeker niet. Inclusief softwarelicenties kost onze configuratie zonder toetsenbord en afstandsbediening al zo'n 700 euro. Voor dat geld kun je meerdere goede Blu-rayspelers kopen. De kosten voor een cardreader en het wisselframe (ca. 50 euro) kun je jezelf dan nog besparen, daar wordt het systeem niet direct slechter door.

Je moet niet bezuinigen op onderdelen die de lol van het apparaat verminderen. Er zijn zeker goedkopere Blu-ray-drives te koop dan de LiteOn-versie die wij gebruikten, maar waarschijnlijk betaal je liever wat meer voor iets dat werkt dan dat je jezelf gaat ergeren aan haperende beelden.

Bij de software is eventueel ook nog wat besparen. De downloadversie van PowerDVD 10 Ultra kost bijvoorbeeld minder. Deze software pas werkt na activatie, dus is niet meer door te verkopen. Vaak loont het om een oudere OEM-versie te updaten die bij veel Blu-ray-drives op een software-cd wordt meegeleverd. (jsc)

Literatuur

- [1] Benjamin Benz, Voor elk wat wils, Bouw zelf een snelle, stille en zuinige desktop-pc, c't 1-2/2011, p.86
- [2] Boi Feddern, Inprikken en draaien, c't 7-8/2008, p.22

 Softlink 1106078



Start PowerDVD 10 voor de eerste keer, dan biedt de software aan een '3D display' te installeren. Heb je geen 3D-monitor, dan moet je de vraag met 'No' beantwoorden.

PowerDVD 10 Ultra configureren

PowerDVD 10 Ultra Mark II heeft enorm veel functies, maar roept na het installeren wel meteen irritatie op. Je moet je per se registreren en krijgt dan ongevraagd advies over films en upgradeaanbiedingen. Met wat moeite en geduld kun je een aantal nadelen wegwerken, zodat het programma gereduceerd wordt tot zijn krachtige kernfuncties.

Zoals in dit artikel beschreven, zijn Arcsoft TotalMedia Theatre 5, Corel WinDVD Pro 2010 en CyberLink PowerDVD 10 Ultra Mark II op dit moment de drie meest flexibele Blu-rayspelers voor Windows. De software van Arcsoft heeft echter problemen met het upscalen van SD-content. WinDVD doet dat beter, maar is voor het afspelen van Blu-ray weer beperkt op afstand te bedienen.

Daardoor blijft PowerDVD over als meest geschikt kandidaat. Deze software is niet in het Nederlands beschikbaar, maar levert goede prestaties: een upscaler en frame-interpolatie voor het opzoetsen van SD-content en een fatsoenlijk aanpasbare software-deinterlacer voor video-dvd's. Ook Blu-ray discs met hardware-versnelling worden afgespeeld.

Na het installeren zie je de voordelen nog niet meteen. Het maakt niet uit of je PowerDVD op je notebook of met een beamer gebruikt, er verschijnen telkens weer opdringerige 'features' op de voorgrond die informatie van internet halen. Om PowerDVD in toom te houden, moet je op en-

kele plekken diep het systeem in-duiken. Laten we beginnen met de eenvoudigste aanpassingen.

Configuratiedetails

Als je PowerDVD de eerste keer opstart, biedt hij aan een '3D display' te installeren – als je die niet hebt, moet je het aanbod afwijzen. Open daarna met Ctrl+C het configuratievenster.

De instellingen zijn bedoeld om je zoveel mogelijk van een film te laten genieten. De meeste aanpassingen zijn niet alleen de moeite waard als je een HTPC hebt, maar ook als je een film op een conventionele computer of notebook afspeelt.

De randvoorwaarden staan in het artikel, we gaan nu alleen dieper in op het belangrijkste met betrekking tot de software: PowerDVD moet niets op de voorgrond zetten wat niet nodig is – denk hierbij aan pop-ups over updates of filmaanbiedingen.

Onder 'Player' zie je bij 'Auto-resume setting' een dropdown-list. Selecteer daar de optie 'Resume playback from the last scene'. De upgrade-aanbiedingen in het configuratievenster schakel je uit door het vinkje te verwijderen bij 'Automatically connect to the Internet for product information' (onder 'Player options').

Het volgende onderwerp staat onder 'Video' en is deels een kwestie van smaak. Als je tevreden bent over de beeldkwaliteit,

dan kun je onderstaande tips overslaan. Wil je echter wat meer controle houden over de kwaliteit van het beeld, dan moet je eerst onder 'TrueTheater effects' de optie 'Auto adjustment' uitzetten. Voor een mooier dvd-beeld activeer je de upscaler 'TrueTheater HD' en zet je de schuifregelaar eronder terug naar links ('Sharp') – anders krijg je af en toe storende artefacten.

'TrueTheater Lighting' verhoogt het contrast en de kleurintensiteit dynamisch. Sommigen vinden veel kleur juist fantastisch, maar anderen weigeren principieel om aan de beeldbalans van het originele materiaal te morelen. In dat geval laat je de optie voor wat hij is.

Mooier met mate

'TrueTheater Motion' is de naam van de frame-interpolatie die de framerate van het bronmateriaal gelijkmaakt aan de frequentie van het display of de beamer. De instelling 'Smoother' beperkt het aantal nieuw berekende beelden – waarmee wordt voorkomen dat filmmateriaal er plotseling uitziet als een soap – vandaar dat dit effect ook vaak met soapeffect wordt aangeduid.

Daarna ga je in het linker gedeelte van het instellingenvenster naar 'Blu-ray Disc'. Hier moet je in elk geval het vinkje verwijderen bij de optie 'Enable BDJ keyboard support' die onderaan staat – anders kun je het BD-menu niet met de pijltoetsen bedienen.

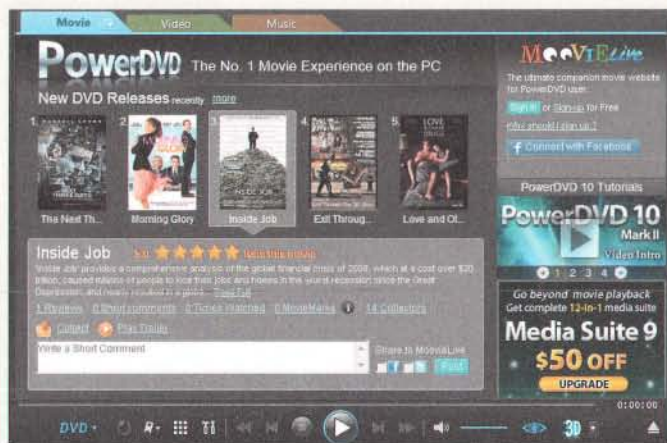
Bij onze voorbeeldconfiguratie van de HTPC maakte het niet uit of we de optie 'Allow PowerDVD to automatically disable Windows Aero to optimize Blu-ray Disc playback' hadden uitgezet. Deze optie zie je als je op de knop 'Advanced...' klikt en vervolgens naar het tabblad 'Windows Aero' gaat. Als je geen 3D-monitor hebt, dan moet je op het tabblad 'Blu-ray 3D' nog het vinkje bij 'Enable Blu-ray 3D support' verwijderen.

Als laatste moet je nog naar het scherm 'Movie Remix'. Hier verwijder je bij beide actieve opties de vinkjes – tot zover de makkelijke configuratieparameters.

Dieper in het systeem

Je kunt het registreren van PowerDVD blijven uitstellen, maar dat in het programma niet compleet uitschakelen. Op een gegeven moment wordt de neiging dan toch groot om daar aan toe te geven en ga je de velden in het venster alsnog invullen. Om dit op te lossen, ga je via de Verkenner naar de programmapath (%ProgramFiles%\CyberLink\PowerDVD10). Geef daar de map 'OLRSubmission' een andere naam, bijvoorbeeld 'noOLRSubmission'. Als PowerDVD het registratieprogramma dan niet meer vindt, zul je er ook niet meer aan herinnerd worden.

Bedien je PowerDVD met een muis en toetsenbord, dan zul je je wellicht afvragen wat de 'PowerDVD RC Service' bij het Taakbeheer te betekenen heeft.



Als je voor PowerDVD 10 Ultra Mark II enkele wijzigingen in het configuratievenster en in het register doorvoert ...



... krijg je ongewenste functies als upgradeaanbiedingen en de filmcommunity 'MoovieLive' niet meer te zien.

Hoewel de naam anders doet vermoeden, is dit geen systeem-service maar een toepassing om afstandsbedieningen te koppelen. Hierdoor is PowerDVD zelfs te bedienen met Microsofts afstandsbediening voor Windows Media Center.

Als je geen afstandsbediening hebt of je wilt een MCE-afstandsbediening omprogrammeren met EventGhost of Girder, heb je niet zoveel aan die RC Service. Deze CyberLink-utility vangt dan alle HID-codes van de MCE-afstandsbediening af, zodat EventGhost en consorten daar niets meer van meekrijgen.

Power DVD integreert het hulp-programma bij de installatie als 'RemoteControl10' in het auto-startgedeelte van het register (bij een 64-bit Windows onder HKLM\Software\Wow 6432Node\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run). Je kunt dit niet gewoon via autoruns of MSconfig uitschakelen, want dan zou Power DVD de RC Service

initialiseren als het programma opstart. Je moet hier ook dus ook weinig subtiel te werk gaan door het bestand PDVD10 Serv.exe in de programmamap van PowerDVD een andere naam te geven, bijvoorbeeld 'noPDVD10Serv.exe'.

Zodra er een update voor het programma wordt geïnstalleerd, moet je de twee voorgaande stappen wel weer herhalen. De OLR-map en de RC-service worden dan namelijk hersteld.

Uit de community

CyberLink probeert je vrij opdringerig over te halen om je aan te sluiten bij de filmcommunity 'MoovieLive'. Deze gemeenschap wil gelijksoortige films aanbevelen, verzamelt beoordelingen en biedt filmremixen aan. Zelfs als je bij de installatie niet akkoord gaat met de voorwaarden van 'MoovieLive', zie je voor en na het afspelen van een film het MoovieLive-schermbild.

Om van MoovieLive af te komen, breidt je de PowerDVD-tak van het register (in Windows 7 64-bit onder HKLM\SOFTWARE\Wow6432Node\CyberLink\PowerDVD10) uit met de volgende regels:

```
UI_MLiveEnableFeature DWORD 0
UI_EnableEmbeddedBrowser DWORD 0
UI_EnableQuickReviewInPause DWORD 0
MoovieLive_InternalDemo DWORD 0
```

Daarnaast moet je twee waarden die er al zijn, op 0 zetten:

```
EnableMovieLibrary DWORD-waarde 0
EnableMovieRemix DWORD-waarde 0
```

Als je nog drie andere wijzigingen in het register doorvoert, verschijnen enkele irritante vensters in elk geval niet meer. 'UI_Enable3Dfeature' stelt de vraag of je 2D-content naar 3D wilt omzetten. 'UIASKMouseDlgInBDJ' zorgt ervoor dat je de vraag krijgt of je de muis in BDJ-menu's wilt gebruiken en 'UI_DisableUpgrade' zet de upgradeknop in het programmavenster aan of uit. De

aanbevolen instellingen zien er als volgt uit:

```
UI_Enable3DFeature DWORD-waarde 0
UIASKMouseDlgInBDJ DWORD-waarde 0
UI_DisableUpgrade DWORD-waarde 1
```

Genoemde registratieaanpassingen komen op het conto van CyberLink-forumlid ADHDerby. Bij de softlink staan .REG-bestanden (in versies voor 64- en 32-bit Windows) waarmee je de genoemde aanpassingen direct in het register kunt doorvoeren. Je hoeft ze niet opnieuw aan te passen als er een revision-update van PowerDVD overheen komt.

Een ding kunnen we helaas niet verhinderen: het overdreven bonte, vol met logo's staande startscherm van PowerDVD kan niet worden vervangen door een rustiger alternatief. Bij de eerste versie van PowerDVD 10 Ultra kon de standaard skin nog met een resource-editor worden gepatcht, maar met de laatste builds gaat dat niet meer. **ct**

Peter Peters, Leon Pierik

Datacentrum

Twents DataCentrum heeft onlangs haar deuren geopend. Hierin zijn de laatste technieken gebruikt om compact en zuinig te kunnen opereren.

Een datacentrum moet tegenwoordig groen zijn; efficiënt met energie omgaan. Er zijn inmiddels ook al veel technieken om dat te bereiken. Denk hierbij aan rechtstreekse koeling aan de buitenlucht en hogere werktemperaturen. Daarnaast is het belangrijk om het datacentrum compact op te zetten zodat de koeling zo dicht mogelijk bij de servers plaatsvindt.

Computers kunnen in het algemeen wel een redelijk hoge temperatuur aan, maar geen grote schommelingen in een korte tijd. Dat probleem is met een koudwaterbuffer voorkomen.

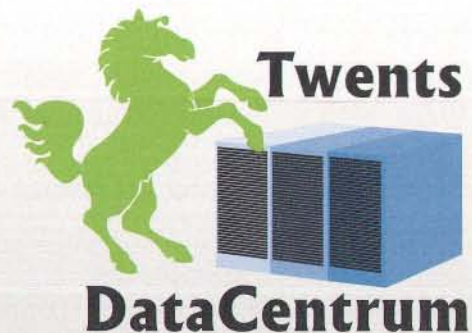
Maar je hebt niets aan al die maatregelen als je niet weet hoe efficiënt alles werkt. Vandaar dat je zo veel mogelijk moet meten. En vervolgens sturen op de waardes die je te weten komt.

Alle kasten zijn uitgerust met kWh-meters die de klanten van

Twents DataCentrum continu inzicht geven in het verbruik van de servers. Daarnaast zijn ook alle andere systemen voorzien van kWh-meters, zodat op ieder willekeurig moment te zien is hoeveel energie de koeling en verlichting verbruikt. Zelfs lage verbruikers als de brandblus- en alarmcentrale worden in de gaten gehouden om afwijkingen te kunnen detecteren.

Ook de brandblusinstallatie voldoet aan de laatste eisen. De expanderende blusvloeistof is ongevaarlijk voor computers en mensen.

Dit datacentrum is mede mogelijk gemaakt door provincie Overijssel.



Twents DataCentrum levert housing naar Twentse maatstaven voor het midden- en kleinbedrijf.

Wat kunnen wij voor ú betekenen?

Beveiligde toegang (24x7)
Eigen vermogensmeter
Hele en halve kasten
Glasvezel naar NDIX
Internettoegang
Remote hands

40 HE, 16 A
€375,- per maand
 (2011 aanbieding, zie website)

Informatie:

Twents DataCentrum BV
 Postbus 341
 7500 AH Enschede

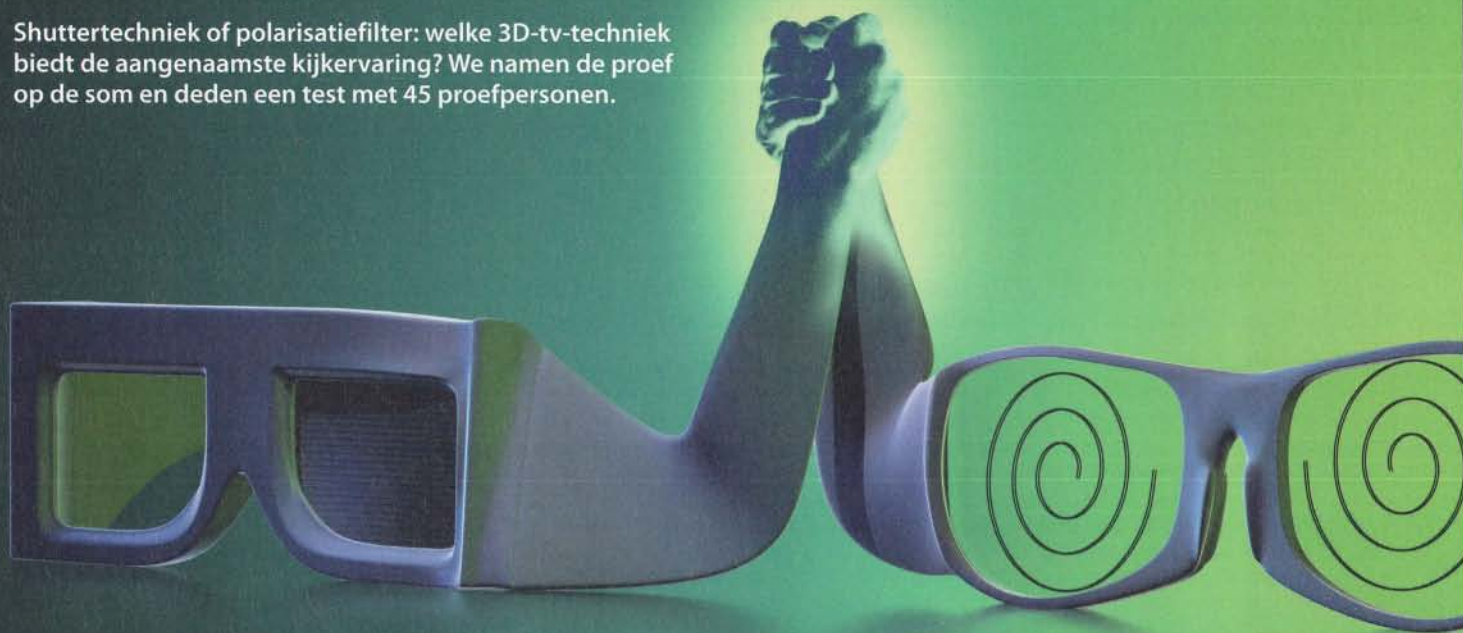
Tel: 053 428 58 18
 Fax: 053 428 58 19
 E-mail: info@twentsdc.nl
 WWW: <http://www.twentsdc.nl/>

Jan-Keno Janssen, Ulrike Kuhlmann

Ruimtegevecht

Welke 3D-techniek kijkt het prettigst?

Shuttertechniek of polarisatiefilter: welke 3D-tv-techniek biedt de aangenaamste kijkervaring? We namen de proef op de som en deden een test met 45 proefpersonen.



De 3D-revolutie voltrekt zich vrijwel geruisloos. Inmiddels kan bijna elke televisie boven de 800 euro ruimtelijke beelden weergeven. Dankzij de HDMI 1.4a-standaard kun je compatibele apparaten ook vrij makkelijk aansluiten. De vraag is tegenwoordig dan ook niet meer zozeer of je 3D-beelden kan bekijken, maar meer hoe je dat doet. Met andere woorden: hoe scho-

telen televisies de 3D-beelden voor aan jou als kijker? Momenteel zijn er twee gangbare methoden: de actieve shuttertechniek, die momenteel bij de meeste verkochte 3D-tv's gebruikt wordt, en de geheel nieuwe – althans, bij televisies – passieve polarisatiefiltertechniek.

Wij wilden wel eens weten hoe deze methoden zich in de praktijk onderscheiden en

welke voor de prettigste 3D-indruk zorgt. We hebben 45 proefpersonen gevraagd om uiteenlopende 3D-content te bekijken en vervolgens onze vragen te beantwoorden.

Nieuwe wijn...

Fabrikanten van tv's willen je met alle geweld overtuigen van hun techniek en dan vooral waarom die mijlenver voorligt op die van de concurrentie. Vooral de Koreaanse fabrikant LG krijgt er geen genoeg van om de voordelen van de polarisatiefiltertechniek te benadrukken en wijst daarbij op de nadelen van de concurrentie. Samsung, Panasonic, Sony en Sharp zweren daarentegen bij shutterbrillen. Samen met twee Chinese bedrijven hebben ze in Peking een Active Shutter 3D TV-alliance opgericht. Fabrikanten als Philips zetten niet al hun geld op één paard en bieden voor beide technieken televisies aan.

In principe komt de 'nieuwe' polarisatiefiltertechniek uit de oude doos. Zulke filters werden al gebruikt tijdens de 3D-boom in bioscopen in de jaren vijftig. Voor de twee



De proefpersonen beoordeelden de drie televisies vanaf een vaste afstand van 2,50 meter. Een gedimde plafonds spot zorgde voor een gecontroleerde, woonkamerachtige omgevingsverlichting – zo licht als op deze foto was dat tijdens de test natuurlijk niet.

Alle televisies met deze techniek die nu verkrijgbaar zijn (LG, JVC en Hyundai) gebruiken een zogenaamd 'Xpol'-folie van het Japanse bedrijf Arisawa. Deze filterlaag kan alleen in de Arisawa-fabriek op de kant-en-klare panelen gelamineerd worden. Dat zorgt voor een immense verhoging van de logistieke kosten en dus de prijs. LG heeft daarom een eigen polarisatiefiltertechniek ('Film Pattern Retarder') ontwikkeld, waarbij de dunne polarisatielaag al tijdens het productieproces op het LC-panel wordt aangebracht. Het principe blijft verder hetzelfde, dus ook hier halveert de verticale resolutie bij 3D-weergave. Apparaten met dit nieuwe polarisatiefilter komen in mei op de markt.

Strijd om techniek

Het kamp van de shuttertechniek wijst voortdurend op het polarisatienadeel van de gereduceerde resolutie. Als je tv Full HD kan weergeven, moet hij dat ook kunnen, is hun standpunt. 3D-tv's met shuttertechniek geven dan ook de volledige panelresolutie weer, maar hebben op hun beurt ook mindere punten die de polarisatievoorstanders dan weer benadrukken. Een van die verwijten is dat shutterbrillen in principe flikkeren. Dat kan tot hoofdpijn en andere schadelijke bijeffecten leiden. Bovendien zijn de pompeuze elektronische brillen te zwaar en te duur. Polarisatiebrillen gebruiken daarentegen geen batterijen, zijn vederlicht en goedkoop. Bovendien absorbeert de shuttertechniek meer licht, iets wat de voorvechters van passieve brillen steeds weer benadrukken. Lcd-televisies laten de afzonderlijke beelden voor het linker- en rechteroog bijvoorbeeld veel minder lang zien dan mogelijk is om de schakeltijden van de tv synchroon te houden met de bril en daarmee storende dubbelbeelden te voorkomen. Shutter-tv's met plasmatechniek zijn wel snel genoeg, maar verspillen bij 3D nog meer helderheid dan lcd-modellen. Shutterbrillen met vloeibaar kristal polariseren het licht in principe, maar plasma-tv's zenden niet-gepolariseerd licht uit, waardoor voor het eigenlijke shutteren de helft van het licht al in de bril blijft hangen.

Hardware

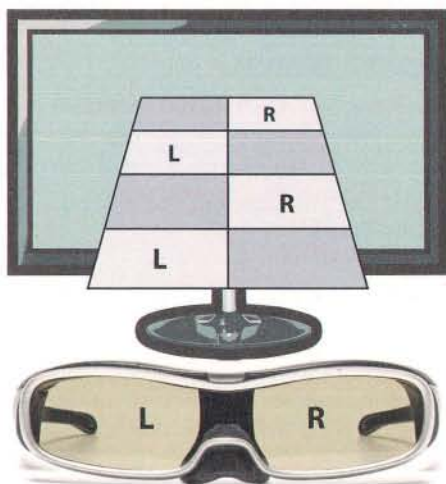
Vanuit technisch oogpunt zijn alle genoemde kritiekpunten op z'n minst niet onjuist. Maar doen ze er in de praktijk eigenlijk toe? Wij vroegen onze 45 proefpersonen om telkens drie testsequenties op drie verschillende 3D-televisies te beoordelen. We hebben daarbij gekozen voor een paar typische vertegenwoordigers van de afzonderlijke technieken. Als shutter-lcd gebruikten we een Samsung UE46C7700 (1700 euro), als shutterplasma een Panasonic P46VT20E (1400 euro) en als polarisatiescherm een LG 47LD950 (1000 euro). Die laatste is trouwens de eerste en tot nu toe enige betaalbare polarisatietelevisie (zie pagina 32). De proefpersonen keken naar de tv's vanaf 2,50 meter afstand en bij alle tv's gebruikten we de standaardinstelling voor films. De proefpersonen zaten in een nauwkeurig gedefinieerd gebied, zodat de kijkhoekafhankelijkheid bij de boordeling van de 3D-technieken geen rol speelde. Voordat de tests begonnen, lieten we de apparaten een half uur warmdraaien. Een gedimde plafondspot zorgde voor gecontroleerd, woonkamerachtig omgevingslicht.

Software

Elke proefpersoon moest voor iedere televisie drie verschillende testsequenties van elk twee minuten beoordelen. De filmpjes kwamen uit drie verschillende genres, namelijk animatie (de trailer van 'Monsters vs. Aliens'), live-action (het begin van hoofdstuk 14 van de 3D-Blu-ray 'Avatar') en game (fragmenten van 'Burnout Paradise', 'World of Warcraft' en 'Tomb Raider'). Daarnaast stelden we bij elk apparaat zes vragen over de helderheid, beeldindruk, 3D-werking, scherpte, de benodigde inspanning en de bril. We hebben ons best gedaan om een zo heterogeen mogelijke groep proefpersonen te selecteren qua leeftijd, geslacht en technische achtergrond, maar ons onderzoek is natuurlijk niet representatief.

Toch kwamen er wel een paar leuke resultaten uit. De proefpersonen waren het er bijvoorbeeld unaniem over eens dat de 62 gram

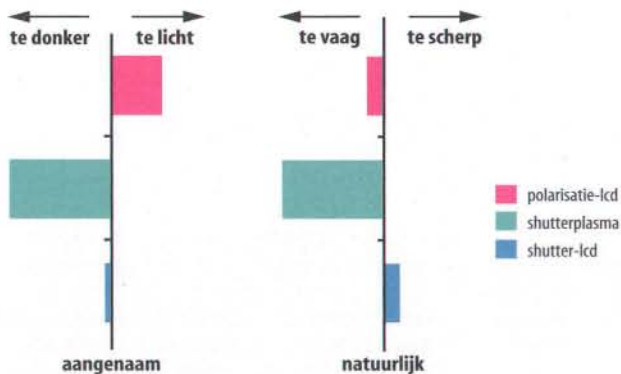
projectoren werden simpelweg dezelfde polarisatiefilterfolies gemonteerd als op de bril van de kijker. Voor televisie werkt de methode een beetje anders: elke tweede regel van het display is tegengesteld gepolariseerd. De glazen van de polarisatiebril laten alleen het licht door dat 'goed' gepolariseerd is. Het linkeroog ziet dan bijvoorbeeld alleen de oneven lijnen, het rechteroog de even lijnen. Dit principe zorgt er wel voor dat de helft van de verticale panelresolutie bij 3D verloren gaat. Omdat het menselijke oog gepolariseerd licht niet kan onderscheiden van niet-gepolariseerd licht krijg je bij 2D – dus zonder bril – de volledige resolutie te zien.



Bij polarisatie-tv's zijn de afzonderlijke lijnen verschillend gepolariseerd – door de bril ziet het linkeroog alleen de oneven lijnen, het rechteroog alleen de even.

Bij de shuttertechniek (links) worden de beelden voor het linker- en rechteroog afwisselend weergegeven. De bril maakt synchroon daaraan steeds één glas donker.



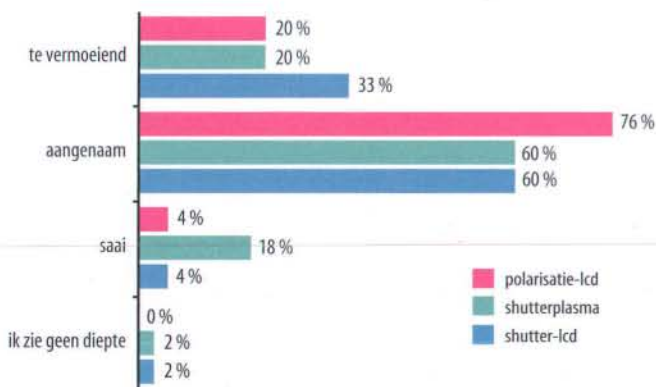


Wat helderheid en scherpheid betreft worden de beide lcd-televisies vaker als 'aangenaam' en 'natuurlijk' beoordeeld dan de plasmatelevisie.

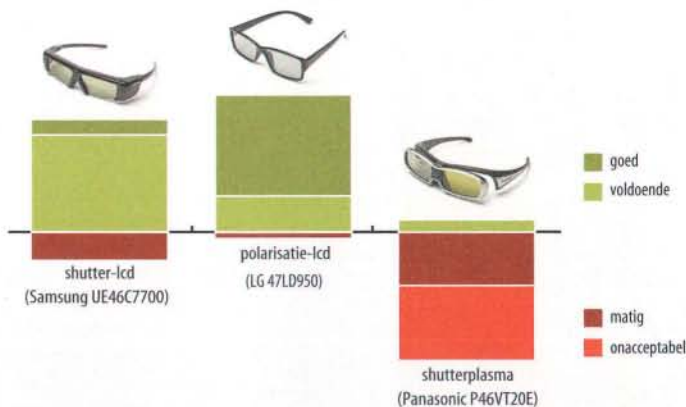
zwarte Panasonic-shutterbril de slechtste was. Ongeveer de helft van hen beoordeelde het plumpe ding als onacceptabel. De lichtere Samsung-shutterbril (35 g) kreeg al mildere kritieken en de lichtgewicht passieve polarisatiebril van LG (19 g) was met afstand de beste. Ook de resultaten van de ervaren helderheid waren duidelijk. Het plasma-apparaat werd door veel proefpersonen te donker bevonden, bij de polarisatie-lcd ging de tendens daarentegen eerder richting te helder. De shutter-lcd werd op het punt van helderheid als het meest aangenaam ervaren.

Verrassing!

De grootste verrassing kwam van de beoordelingen van de beeldscherpte. De polarisatie-televisie biedt in vergelijking met de andere exemplaren in de 3D-modus slechts de helft van de verticale resolutie (1920 x 540 in plaats van 1920 x 1080 pixels), maar proefpersonen beoordeelden dat doorgaans niet als te onscherp. Slechts een handvol testers hadden iets van de lagere resolutie gemerkt. Dat werd gecompenseerd door een paar proefpersonen die een kruisje hadden gezet bij 'te scherp'. Gemiddeld komt de polarisatie-tv daardoor op een vrijwel natuurlijke weergave (zie diagram hierboven).



Bij de boordeling van de 3D-indruk kwam de polarisatie-lcd als beste naar voren. Het beeld van de shutter-lcd werd vaker als 'te vermoeiend' ervaren.



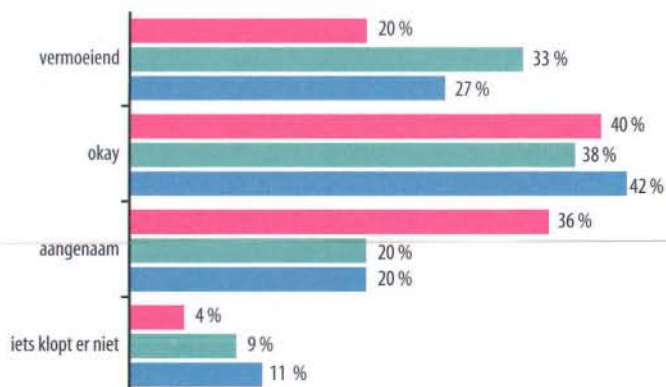
Geen twijfel mogelijk: de slechts 19 gram wegende polarisatiebril is met afstand de beste.

Conclusie

Wie had dat gedacht: de gehalveerde resolutie bij de polarisatietechniek, het belangrijkste tegenargument van de shutteraanhangers, speelt in ons onderzoek vrijwel geen rol. Het grootste deel van de proefpersonen viel het scherpteverlies sowieso niet op. Het meest gebruikte anti-shutterargument, het vermeende flikkeren van de beelden, lijkt bij woonkamerbelichting ook geen rol te spelen – geen van onze proefpersonen klaagde er tenminste over. Volgens het onderzoek zijn er wel andere argumenten om de polarisatiefiltertechniek te gebruiken. De lichte, passieve brillen werden door onze proefpersonen vanuit het beste gevonden en ook in termen van 3D- en beeldindruk gaat de voorkeur uit naar de LG-polarisatie-televisie. De bij deze techniek grotere kijkhoekafhankelijkheid hebben we zoals eerder vermeld niet meegenomen in dit onderzoek.

Het verbaasde ons trouwens hoe snel onze proefopstelling de mensen die nog nooit eerder 3D in de bioscoop of op een televisie gezien hadden enthousiast kreeg. Van de elf mensen die voor het eerst naar 3D keken, gaven er acht aan dat ze in de toekomst meer content in 3D zouden willen zien. (jsc)

Softlink 1106086



Ook bij de beoordeling van de algemene beeldindruk ('Het kijken vind ik...') brengt de polarisatie-televisie het er het beste vanaf.

ct



Hartmut Gieselmann

Extra dimensie?

Stereoscopische 3D-spellen met de Nintendo 3DS

Met Nintendo's 3DS met autostereoscopisch display krijgt mobiel gamen een nieuwe dimensie. Alleen jammer dat de ergonomische aspecten daar een beetje bij achterblijven.

Als je de 3DS voor het eerst ziet, zul je jezelf wellicht afvragen waarom Nintendo een prominent plekje naast het bovenste scherm heeft gereserveerd voor de schuifknop om het 3D-effect te regelen. In de onderste stand krijg je alleen monoscopisch beeld omdat de parallaxbarrière die over het bovenste scherm ligt dan uitgeschakeld wordt. Als de stereoscopische 3D-impresie weg is, verbetert de kijkhoek enorm. Zet je de schuifknop iets naar boven, dan wordt het autostereoscopische 3D-effect direct weer ingeschakeld. De parallaxbarrière zorgt er dan voor dat het rechteroog alleen de oneven pixelkolommen en het linkeroog alleen de even pixelkolommen kan zien. Hoe verder je de schuif naar boven trekt, des te groter de softwarematig berekende parallax en daarmee de diepte-impresie wordt.

Zolang je de 3DS rustig en recht voor je gezicht houdt, is het 3D-effect verrassend goed. Dat merk je vooral bij wat rustigere games als de vliegtuigsimulatie *Pilotwings Resort*. De kleine kijkhoek zorgt ervoor dat het bovenste beeld bij kleine schokken onscherp wordt. Daarom schoven we de 3D-regelaar bij snelle sportgames als *Pro*

Evolution Soccer (PES) en *Super Street Fighter IV* na een paar minuten weer helemaal naar beneden.

Maar ook monoscopisch mogen de graphics van de 3DS er zijn. Ze zijn ze absoluut vergelijkbaar met die van de eerste Xbox en een duidelijke verbetering ten opzichte van de DS. Vooral actiegames profiteren daarvan. Maar de hoge reken capaciteit zorgt er helaas ook voor dat de verwisselbare accu van 1300 mAh al na 3:10 uur leeg was en de 3DS weer aan de oplader moest. Dat is de kortste accu duur die we ooit bij een mobiele spelconsole van Nintendo hebben gezien. De DS Lite draaide plusminus vijf uur, de DSi hield het bijna zes uur vol en de DSi XL zelfs acht uur.

Donkere spiegels

Ook wat de displayhelderheid betreft moet je met veel minder genoegen nemen. De helderheid van het bovenste beeldscherm is in de helderste stand slechts 96 cd/m², het onderste scherm komt uit op 113 cd/m². Dat is voldoende als het binnen niet al te licht is, maar overdag buiten herken je zelfs bij een bewolkte hemel nog maar weinig. Ter vergelijking: bij

de beeldschermen van de DSi is de helderheid met 233 en 207 cd/m² bijna twee keer zo hoog. De ergonomie van de 3DS wordt er door de sterk spiegelende displays ook niet beter van.

Maar het lijkt erop alsof Nintendo ook helemaal niet wil dat je de 3DS onderweg zo vaak openklapt. Ze hebben liever dat je er zoveel mogelijk mee rondloopt om andere 3DS-bezitters te ontmoeten. Nintendo heeft daar speciaal kleinere sociale games voor in de console geïntegreerd. De consoles wisselen in de stand-bystand informatie via WLAN uit. Nintendo noemt dat Street Pass. Daaronder vallen de opgeslagen Mii-karakters, maar ook virtuele teams die door games als *PES* en *Street Fighter* worden aangemaakt en het via WLAN automatisch tegen elkaar opnemen.

Shake it

Op de achtergrond is bovendien een stappenteller actief waarmee je bewegingen via de geïntegreerde versnellingsensor geregistreerd worden. Je kunt voor elke dag statistieken over de gelopen afstand en gametijd oproepen. Voor elke honderd stappen krijg je een game coin, voor twee game coins kun je een virtuele held inhuren die in een minispel op je vijanden inbeukt om een gevangen Mii te bevrijden. Dit soort toepassingen hebben geen grote spelwaarde, maar zijn voornamelijk bedoeld om kinderen en jongeren over te halen om de 3DS overall mee naartoe te slepen. Ongeduldige spelers gaan zelfs zo ver dat ze de 3DS wild heen en weer schudden om sneller aan game coins te komen – ook een sport.

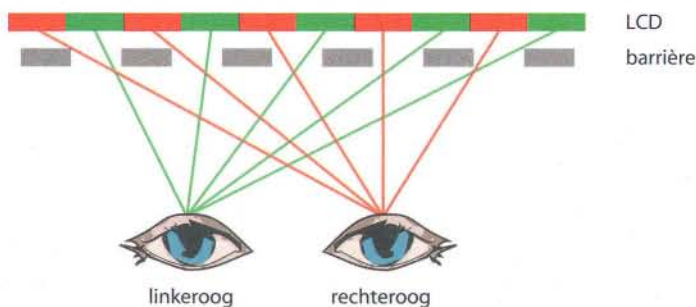
De stereoscopische VGA-camera in de deksel heeft een opmerkelijk slechte beeldkwaliteit. Toch

is hij wel geschikt voor augmented reality-games. Twee van zulke spellen zijn al geïnstalleerd: in het schietspel 'Gezichtenjacht' richt je op ballonnen met gezichten die rondzweven in de omgeving waar je je op dat moment bevindt. Een andere kleine mini-spelverzameling projecteert figuren op willekeurige spelkaarten. Op moment van schrijven is er nog geen internetintegratie en ook de online store Nintendo eShop moet nog komen. Nintendo gaat dat oplossen met een firmware-update, die gepland staat voor mei. Daardoor kun je op het moment dat je dit leest waarschijnlijk bovendien downloadgames van de DSi op de 3DS zetten.

Conclusie

Gezien de gepeperde prijs van 250 euro hadden we liever een mobiele spelconsole gehad met minder compromissen. De grafische kwaliteit, de 3D-effecten en de bedieningselementen zijn in orde, maar de displayhelderheid, de kijkhoek en de accu duur kunnen niet overtuigen. Ook de bovenste displaygrootte van 3,5 inch is niet echt royaal. Bovendien krijg je bij het onderste resistentie touchscreen dat alleen op druk reageert het gevoel dat je teruggaat in de tijd. Een capacitief model zou hier meer op zijn plaats zijn geweest.

Toch zal Nintendo dankzij de grootse reclamecampagne voldoende exemplaren van de 3DS verkopen, ook al gaat de introductie van het nieuwe apparaat niet gepaard met aantrekkelijke gamehits en worden er alleen 3D-versies van bekende concepten aangeboden. Geduldige gamers wachten tot Mario en Zelda voor de 3DS op de markt komen en de online functies worden toegevoegd. (hhe)



Met de schuifknop schakel je de parallaxbarrière van het autostereoscopische display in, waardoor elk oog aparte pixelkolommen op het LC-display aangeboden krijgt. De 3D-impresie komt overeen met die van lenticulaire kaarten (de bekende geribbelde 3D-kaarten).

ct



Boi Feddern

Opslagdepots

Vijf snelle Linux-NAS-systemen met Atom- of Marvell-cpu

De gigabit-interface bij nieuwere netwerkopslagsystemen zit er niet meer alleen op voor de sier, maar wordt ook echt bijna volledig benut. Tot voor kort was dat alleen mogelijk voor hele dure apparaten met een Atom-processor, maar nu zijn er ook goedkopere modellen met een ARM-processor van Marvell.

Wie op zoek is naar een netwerkopslagsysteem (Network Attached Storage, NAS) voor thuis, heeft vaak maar een beperkt wensenlijstje: snel, stil, energiezuinig en niet al te duur. Tot voor kort kwam je hiermee automatisch uit bij systemen met een Atom-processor, ongeacht of je nou op zoek was naar een NAS met Linux of Windows Home Server (WHS). Voor minder dan 400 euro was de keus extreem beperkt – exclusief harde schijven wel te verstaan. Maar nu zijn er eindelijk goedkope alternatieven.

NAS-systemen met zwakke embedded processors halen met de juiste firmware overigens heel behoorlijke transfer-

rates. Dat bewees Synology in de laatste test al met de DS211j [1]. Die NAS komt bij het lezen in de buurt van 70 MB/s, verbruikt maar half zoveel stroom als een Atom-NAS en kost ongeveer een derde. Qnap heeft nu ook een vergelijkbaar model in het assortiment. In de TS-219P+ zit een nog snellere Marvell-chip, die op 1,6 in plaats van 1,2 GHz draait. Net als de TS-239 Pro II+ met z'n singlecore Atom-cpu konden we dit model in onze vorige grote vergelijkingstest in c't 4/2011 net niet meer meenemen, vandaar dat we de schade hier inhalen.

Voor liefhebbers van compacte NAS-barebones is vooral de nieuwste telg in Synology's

Slim-productlijn interessant. Ten opzichte van zijn voorganger, de DS409slim, is het uiterlijk niet veranderd, maar zit in de nieuwe DiskStation DS411slim nu ook de snellere Marvell-SoC op 1,6 GHz. De vraag is nu of de performance daarvan genoeg is om hogere snelheden met RAID 5 te halen. Bovendien werpt de fabrikant met de DS1511+ een nieuwe NAS voor de werkkamer in de strijd, die volgens de specificaties snelheden van meer dan 100 MB/s zou moeten halen.

Zowel Synology als Qnap introduceerden net voor de CeBIT bovendien nieuwe firmware-versies voor hun apparaten. Die draait niet alleen op de hier

genoemde, maar ook op talloze oudere modellen. De nieuwe firmware bevat verbeteringen voor de RAID-functies, voor de remote access-mogelijkheden, voor de back-upfuncties en voor IPv6. Meer informatie over de nieuwe features vind je bij de afzonderlijke producten in de tekst. De rest is te vinden in de release notes op internet (zie softlink). De nieuwe N4B2 van LG is het laatste apparaat dat we hier testen en het enige apparaat op de markt met een geïntegreerde Blu-raybrander.

LG N4B2

De N4B2 is de opvolger van de N4B1, die meer dan een jaar

geleden op de markt kwam. Daarin zat een zwakke Marvell-cpu, maar die is door LG in het nieuwe model – dat al voorzien is van vier 1TB-harde schijven – vervangen door een sterkere Atom-processor. Daarmee haalt het apparaat uitstekende lees-snelheden. Het schrijftempo van maximaal 55 MB/s is voor een apparaat in deze prijsklasse echter ontvullend. Qua software is er wel wat verbeterd. Zo kun je bestanden nu ook via NFS delen, is de NAS dankzij DynDNS-ondersteuning ook via een router van buitenaf te benaderen en kun je door de BitTorrent-ondersteuning downloads zelfstandig door de NAS laten afhandelen. Dat kan echter niet tijdgestuurd, zoals bij veel andere apparaten wel gebruikelijk is. Bovendien kan de N4B2 alleen via rsync met andere servers synchroniseren.

De geïntegreerde kaartlezer leest opslagkaarten van het type SD(HC), xD en Memory-Stick, maar helaas geen nieuwe SDXC-kaarten. De lezer kopieert de data met een druk op de knop naar de NAS. Een buitengewoon informatief lcd-scherm vertelt tot in detail wat de NAS precies aan het doen is. De N4B2 onderscheidt zich echter met name door de geïntegreerde Blu-raybrander, waarmee je belangrijke data van de NAS op dvd of Blu-ray kunt branden. De bijbehorende back-upsoftware kan tijdgestuurd geselecteerde mappen naar het zilveren schijfje kopiëren. De fabrikant heeft deze software in de webinterface geïntegreerd, maar dat is wel gereduceerd tot de kernfuncties en biedt slechts rudimentaire schrijffuncties. Dat betekent dat je de snelheid niet kan aanpassen en geen multisessie-media kan branden. Gelukkig heeft de fabrikant wel aan een verify-functie gedacht om de integriteit van de back-up te controleren.

Op de brandkwaliteit van de ingebouwde Blu-raydrive (BD-RE10NS30) viel in onze test niets aan te merken. Via iSCSI kun je hem vanaf netwerkclients ook direct benaderen en bestanden van Blu-ray of dvd lezen. Branden kan dan alleen niet. We hebben geprobeerd een film via het netwerk te streamen met de meegeleverde Power DVD 8, maar onze testcomputer crashte daarbij reproduceerbaar. Dat

is wel een nadeel omdat je deze NAS bij gebrek aan een UPnP-mediaserver hooguit via de geïntegreerde iTunes-service als mediaspeler kunt gebruiken. Benaderen van bestanden op de harde schijf via iSCSI is tot nu toe niet mogelijk. De fabrikant wil dit later via een firmware-update alsnog toevoegen.

Qnap TS-219P+ en TS-239 Pro II+

De TS-219P+ en TS-239 Pro II+ van Qnap zijn twee nieuwe NAS-barebones voor twee harde schijven, ook wel dual bay genoemd. Ze verschillen uiterlijk nauwelijks van elkaar, alleen aan de verschillende afdekplaten kun je zien dat het om twee verschillende apparaten gaat. De TS-239 Pro II+ is het kleine broertje van de in c't 4/11 geteste TS-259 Pro+ [1] en heeft in plaats van een dualcore-Atom de singlecore D425 (1,8 Ghz). Bij het benaderen van het opslagsysteem vanaf een netwerkclient constateerden we geen performanceverschillen. Het zou wel kunnen dat de dualcore-versie in grotere netwerken sneller is op het moment dat veel clients tegelijkertijd met de NAS contact zoeken. Het hier genoemde singlecore-systeem is zo'n 75 euro goedkoper en is

voor privégebruik dus duidelijk interessanter. Het apparaat maakt wel onnodig veel lawaai en kan dus maar beter op een plek staan waar je er niet al te last van hebt.

Qnaps nieuwste instapmodel TS-219P+ met een Marvell-processor uit de Armada-serie (88F6282, 1,6 GHz) is stiller, energiezuiniger en zo'n 150 euro goedkoper. Bij leesacties is hij net zo snel als een Atom-NAS, maar bij het schrijven haalt hij in RAID 1 maar zo'n 60 MB/s. Ook een aantal nieuwe functies van de nieuwe NAS-beheerssoftware 3.4 zitten niet in de Marvell-NAS. Als privégebruiker kun je prima zonder de virtuele LAN-functies en nieuwe realtime remote replication over internet via ftp. Je moet dan wel zelf op een andere manier voor een regelmatige back-up zorgen.

Nieuw voor beide apparaten is het verfijndere beheer van schrijf- en leesrechten. Je kunt deze nu ook op submappen-niveau configureren. Het is bijvoorbeeld mogelijk om binnen een openbare map een privé-map aan te maken waar alleen bepaalde gebruikers bij mogen.

De geïntegreerde printserver gebruikt in plaats van het SMB-protocol nu het Internet Printing Protocol (IPP), dat via poort 631 opdrachten naar de net-

werkprinter stuurt. Je kunt IPP met alle gangbare besturings-systemen zonder extra software gebruiken en het wordt ook door printserver CUPS ondersteund. Via de USB 2.0-interface kun je niet alleen printers, maar ook bepaalde WLAN-adapters aansluiten. Daardoor kun je het NAS-apparaat ook op plaatsen gebruiken waar geen ethernet-aansluiting is. Op de compatibiliteitslijst (zie softlink) staan tot nu toe dertien WLAN-adapters, bijna allemaal volgens de 802.11n-standaard.

Qnap voegt met MyCloud NAS een gratis DynDNS-dienst aan zijn apparaten toe. Daarmee kun je de NAS vanaf internet benaderen onder een zelfbedachte naam. De registratie verloopt echter als je de NAS niet binnen 120 dagen via internet hebt benaderd. Qnap heeft ook de ondersteuning voor IPv6 verbeterd. Niet alleen de bestandsservices, maar ook de SSH-server voor de configuratie zijn nu via te IPv6 bereiken. Je moet daar wel expliciet voor kiezen, want zowel Bonjour als UPnP attenderen je niet op de IPv6-ondersteuning.

Voor alle NAS-apparaten geldt de EU-richtlijn voor zogenaamde Energy-using Products (EuP). Die bepaalt dat deze in soft-off-modus niet meer dan 1 watt mogen verbruiken. Deze energiebesparende functie staat bij de hier genoemde servers standaard uit, maar kun je via de firmware alsnog activeren. In stand-by gaat de netwerkchip uit, zodat Wake-On-LAN niet meer werkt. Bij de TS-219P+ daalde het verbruik in de EuP-modus van 2 W naar 0,3 W. De TS-239 Pro II+ bleef met 1,1 W net boven de toegestane grenswaarde.

Synology DS1511+ en DS411slim

Synology heeft voor zijn moderne NAS-apparaten met Atom-cpu een zeer snelle firmware ontwikkeld. Die werd al gebruikt in de RackStation RS810+, maar dat model past

Bij de N4B2 van LG kun je met behulp van de geïntegreerde Blu-raydrive bestanden op de NAS rechtstreeks op een Blu-ray branden.





Qnaps TS-219P+ werkt met een snellere Marvell-processor net zo snel als een oudere Atom-NAS en is bovendien zuiniger in gebruik en goedkoper in de aanschaf.

De topsnelheid van de TS-239 Pro II+ gaat wel ten koste van een hoop herrie.



alleen in een serverrack en is dus voor privégebruikers veel minder interessant. Nu levert Synology met de DiskStation DS1511+ ook een NAS-barebone voor vijf 3,5-inch harde schijven die geschikt is voor in de werkkamer. Deze haalt ook met RAID 5 transferrates van circa 100 MB/s bij zowel lezen als schrijven en behoort op dit moment tot de snelste NAS-apparaten voor kleine netwerken.

Bovendien is de slim-versie voor notebooks schijven vernieuwd. De DS411slim ziet er precies hetzelfde uit als zijn voorganger, is nauwelijks groter dan een pak papier en biedt plaats aan maximaal vier 2,5-inch harde schijven – ook voor harddisks met een bouwhoogte van 12,5 millimeter, waar tegenwoordig tot 1 TB op kan. Synology heeft de mini-NAS uitgerust met een nieuwere Marvell-chip uit de Armada-serie met 1,6 GHz. De leessnelheid is met ongeveer 60 MB/s in RAID 5 heel respectabel, schrijffacties vergen echter teveel van de chip, meer dan 27 MB/s zit er niet in. Ook als je alle harde schijven tot één groot volume samenvoegt (JBOD, Just a Bunch of Disks),

wordt de NAS niet sneller. Het apparaat levert nog meer snelheid in als je de dataversleuteling activeert. De server schrijft dan nog maar met ongeveer 13 MB/s weg. De versleuteling kun je overigens wel configureren voor afzonderlijke mappen.

Door de nieuwe firmware DiskStation Manager 3.1 (DSM) wordt het geheugenbeheer verbeterd en worden meerdere volumes binnen een RAID-array ondersteund. Daarvan kun je de grootte achteraf aanpassen. Wil je harde schijven van verschillende groottes gebruiken, dan kun je bovendien nog het zogenaamde 'Hybrid RAID' (SHR) configureren. Anders dan bij een klassieke RAID, waarbij de gezamenlijke opslagcapaciteit steeds gebaseerd is op de kleinste harde schijf, gebruikt een Hybrid RAID van minstens drie harde schijven van verschillende groottes een praktische combinatie van verschillende RAID-modi om data redundant te houden, maar tegelijkertijd zo min mogelijk opslagruimte te verliezen. Tot nu toe kon SHR bij minstens twee ingebouwde harde schijven het uitvallen van één schijf opvangen, maar met

de nieuwe firmware mogen in een Hybrid RAID van minstens vier harde schijven zelfs twee schijven uitvallen zonder dat er data verloren gaan.

De voorheen als een losse plug-in aangeboden mailserver is nu een vast onderdeel van de firmware. E-mails kun je via POP3 en IMAP ophalen en via SMTP versturen. Aan het toch al zeer uitgebreide aanbod aan iOS-apps voor remote access wordt nu ook nog het programmaatje DS File toegevoegd. Hiermee kun je via HTTPS op afstand bij de op de NAS opgeslagen bestanden. Foto's op de iPhone of andere data van de iPad kun je via WebDAV op de NAS opslaan.

Ook op IPv6-gebied is het een en ander gedaan. Anders dan bij de vorige firmwareversie kun je via IPv6 niet alleen de configuratie-interface benaderen, maar ook fileservices zoals SMB. Via SSDP (Simple Service Discovery Protocol) melden de servers echter alleen hun IPv4-adres. Wil je Windows met IPv6 gebruiken, dan moet je dat met een regeltje in de hosts-file afdwingen. De Diskstation verzendt Bonjour-announcements weliswaar alleen via IPv4, maar

daarlangs meldt hij ook zijn IPv6-adres. Welke van de twee de Mac uiteindelijk kiest, lijkt van de stand van de maan af te hangen. IPv6 is bij de DiskStations overigens standaard ingeschakeld. Standaard IPv4 zou veiliger zijn.

Volgens de fabrikant ondersteunt de printserver van de DiskStations nu ook printen via AirPrint onder iOS en de scan- en faxfunctie van een aantal multifunctionele printers. Bij redactiesluiting stonden er echter nog niet zoveel modellen op de compatibiliteitslijst (zie softlink) – vooral dure Office-laserprinters en daaronder ook nog eens veel exotische apparaten die in Nederland niet verkrijgbaar zijn. Wij hadden geen apparaat in huis dat op de compatibiliteitslijst stond, dus hebben we het op goed geluk met een Photosmart B110 van HP geprobeerd. Daarmee konden we op de Synology-NAS zonder extra driverinstallatie via het netwerk printen. De scanfunctie werkte echter niet, net zo min als de cartridgeherkenning. Bij een Canon MP28E gaf de NAS-configuratiesoftware al snel de pijp aan Maarten vanwege het ontbreken van een inf-bestand op de driver-cd. Het is dus te hopen dat Synology bij de volgende firmware-update de ondersteuning voor populaire multifunctionele printers uitbreidt.

Als de DiskStations met het internet zijn verbonden, halen ze automatisch updates binnen. Met de nieuwe softwareversie stopt de ondersteuning voor de bijna vier jaar oude modellen uit de 7-serie (DSxx7). Toekomstige firmware-updates zijn alleen geschikt voor nieuwere servers.

Conclusie

Apparaten met een Atom-processor zoals de Qnap TS-239

CIFS-transferrates onder Windows

Bestands grootte	256 kB		2 MB		1 GB	
	Schrijven [MB/s] beter >	Lezen [MB/s] beter >	Schrijven [MB/s] beter >	Lezen [MB/s] beter >	Schrijven [MB/s] beter >	Lezen [MB/s] beter >
LG N4B2 ²	35,7	50,0	55,5	90,9	50,7	102,7
Qnap TS-219P+ ¹	31,2	35,7	62,5	83,3	59,7	96,0
Qnap TS-239 Pro II+ ¹	41,6	41,6	80,0	90,9	97,0	99,7
Synology DS1511+ ²	41,6	41,6	83,3	76,9	91,5	103,0
Synology DS411slim ²	27,7	31,2	27,7	52,6	19,0	56,5

Alle resultaten zijn vastgesteld bij het kopiëren van bestanden van verschillende grootte met Windows Verkenner.

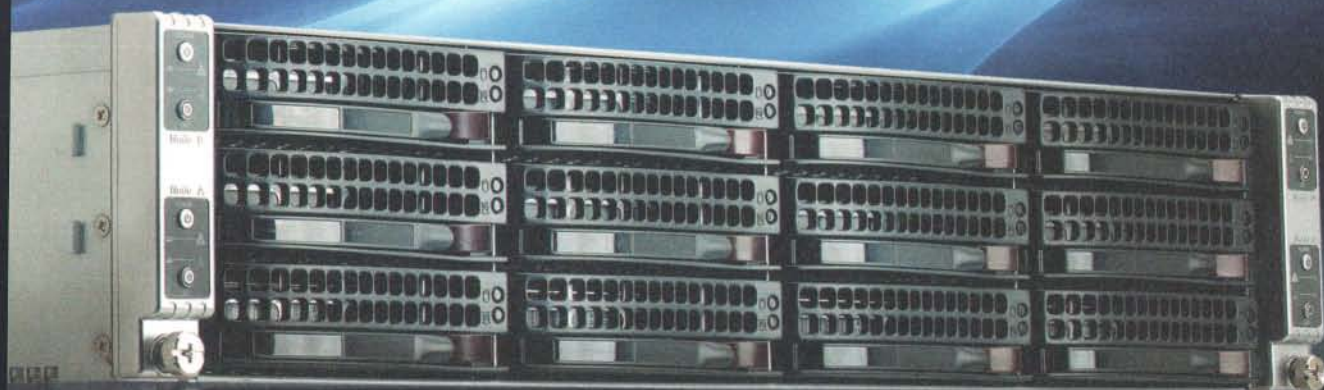
De lege NAS-behuizingen met twee drivebays waren voor deze test voorzien van 2 × Samsung HD203WI, NAS-behuizingen met meer dan twee drivebays hadden 3 × Samsung HD203WI, de complete systemen zijn getest met de meegeleverde schijven.

Alle metingen zijn gedaan met een moederbord van MSI (890GMX-G65) met een AMD Athlon II X2 290e (2,8 GHz) en 2 GB RAM onder Windows 7 64-bit, met onboard-LAN-chip van Realtek (RTL 8160D/8111D).

¹ RAID 1 ² RAID 5

SUPERMICR[®]

...your ordinary 2U Server?



[FRONT]



Powerful.
Intelligent.

Netwerkopslag – technische gegevens

Model	N4B2	TS-219P+	TS-239 Pro II+
Fabrikant	LG	Qnap	Qnap
Website	www.lg.com	www.qnap.com	www.qnap.com
Hardware en uitrusting			
Firmware	2033.477	3.4.0 build0212	3.4.0 build0212
LAN-interface	1 × Gigabit-ethernet	1 × Gigabit-ethernet	2 × Gigabit-ethernet
Geheugen	1 GB	512 MB DDR2	1 GB
Microcontroller / cpu	Intel Atom D510 (1,6 GHz, dualcore)	Marvell 88F6282 Armada (1,6 GHz)	Intel Atom D425 (1,8 GHz, singlecore)
Aansluitingen	3 × USB 2.0-host, 1 × eSATA-host, Kaartlezer voor SD-/xD-opslagkaarten en memorysticks	3 × USB 2.0-host, 2 × eSATA-host	5 × USB 2.0-host, 2 × eSATA-host, 1 × VGA
Voeding	intern	extern, 12 V/5 A	extern, 12 V/7 A
Bedieningselementen	aan-uitknop, cd-uitwerpknop, twee functietoetsen	aan-uitknop, autoback-upknop	aan-uitknop, autoback-upknop
Statusweergave	LC-display	6 leds	4 leds
Ventilator	✓, geregeld	✓, geregeld	✓, geregeld
Maten (b × h × d)	18,9 cm × 29 cm × 27 cm	10 cm × 15 cm × 21,5 cm	10 cm × 15 cm × 21,5 cm
Meegeleverde back-upsoftware	Comnso Backup	NetBak Replicator	NetBak Replicator
Ondersteunt Windows 7 Backup	–	✓	✓
Ondersteunt Apple Time Machine	✓	✓	✓
NAS-configuratiesoftware / besturingsysteem	✓ / Windows	✓ / Windows, Mac OS X	✓ / Windows, Mac OS X
Sharing-functies			
FTP / FTP versleuteld / uitschakelbaar	✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
HTTP / HTTPS / uitschakelbaar	– / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
NFS / uitschakelbaar	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
AppleShare / uitschakelbaar	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
UPnP / uitschakelbaar	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Mediaserver via	iTunes	UPnP-AV, iTunes	UPnP-AV, iTunes
Verdere protocollen	iSCSI, rsync, BitTorrent, telnet	BitTorrent, SNMP, telnet, SSH, iSCSI, Bonjour, rsync, DynDNS-client, IPv6, WebDAV	BitTorrent, SNMP, telnet, SSH, iSCSI, Bonjour, rsync, DynDNS-client, IPv6, WebDAV
Printserver / protocol	✓ / Windows Share	✓ / IPP (port 631)	✓ / IPP (port 631)
Serverversie	Samba 3.2.7	Samba 3.5.2	Samba 3.5.2
WINS-client	–	✓	✓
Verbindingen / geopende bestanden in de test	600 / 10.000	600 / 16.374	600 / 16.374
Attributen: Archief / schrijfbeveiligd / verborgen	✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Unicode-bestandsnamen	✓	✓	✓
File-/record-locks	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Bestanden van meer dan 2 GB / 4 GB	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Toegangsrechten			
Gebruiker / groepen / toegang als guest resp. anonymous	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Authenticatie vanuit Windows-domeinen / ondersteunt Active Directory	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Configuratie en logs			
HTTP / HTTPS / taal	✓ / ✓ / Engels en 4 andere	✓ / ✓ / Engels en 17 andere	✓ / ✓ / Engels en 17 andere
Logging	web-GUI	web-GUI, Syslog	web-GUI, Syslog
Alarm via	pieper, e-mail, LCD	pieper, e-mail, SMS, LED	pieper, e-mail, SMS, LED
NTP-client / uitschakelbaar / server instelbaar	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Tijdzones / correcte bestandsdatum	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Interne harde schijven			
Interne harde schijven tijdens test	4 × Hitachi HD721010SLA360	– ¹	– ¹
Capaciteit tijdens test	4 TB	– ¹	– ¹
Ondersteunde harddiskformaten	3,5"	2,5"/3,5"	2,5"/3,5"
Idle-timeout voor schijf	✓ (30 tot 120 minuten)	✓ (10 tot 300 minuten)	✓ (10 tot 300 minuten)
Bestandssysteem (interne opslag)	ext3	ext3, ext4	ext3, ext4
Bestandssysteem (externe usb-harddisk)	FAT32	FAT32, NTFS, ext3, HFS+	FAT32, NTFS, ext3, HFS+
Hot-swap / quota / RAID-levels	✓ / ✓ / 0, 5, 10, JBOD	✓ / ✓ / 0, 1, JBOD	✓ / ✓ / 0, 1, JBOD
Extra's			
Softwarematige bestandsversleuteling	–	✓, 256-bit	✓, 256-bit
Uitbreidbare firmware / add-ons van fabrikant / uit de community	– / – / –	✓ / 23 / toegang tot Optware-archief	✓ / 23 / toegang tot Optware-archief
Bijzonderheden	geïntegreerde Blu-raybrander	iTunes-server, PHP- en MySQL-server, Surveillance Station, iPhone-/Android-apps voor remote access, cloud-back-up (Amazon S3, Elephant Drive), ondersteuning voor DFS, firewall, gratis DynDNS-dienst	iTunes-server, PHP- en MySQL-server, Surveillance Station, iPhone-/Android-apps voor remote access, cloud-back-up (Amazon S3, Elephant Drive), ondersteuning voor DFS, firewall, gratis DynDNS-dienst
Configuratie / geluid / energieverbruik			
Configuratie	⊕	⊕⊕	⊕⊕
Geluid in idle	0,7 sone / ⊕	0,7 sone / ⊕	0,8 sone / ⊕
Geluid onder belasting	0,9 sone / ⊕	1,1 sone / ○	1,7 sone / ⊖
Energieverbruik idle / in bedrijf / harde schijven uit / voeding	42 W / 46 W / 17 W / 0 W	18 W / 20 W / 13 W / 0,3 W	26 W / 32 W / 18 W / 1,1 W
Straatprijs	€ 569 (takeitnow.nl, excl. harde schijven)	€ 330 (azerty.nl)	€ 429 (nasmedia.nl)

¹ Lege NAS-behuizingen; voor test voorzien van 2 × Samsung HD203WI (2bay-NAS) resp. 3 × HD203WI (>2bay-NAS) ✓ aanwezig – niet aanwezig ⊕⊕ zeer goed ⊕ goed ○ voldoende

DS1511+	DS411slim
Synology	Synology
www.synology.com	www.synology.com
DSM 3.1-1594	DSM 3.1-1594
2 × Gigabit-ethernet	1 × Gigabit-ethernet
1 GB DDR2	256 MB DDR3
Intel Atom D525 (1,8 GHz, dualcore)	Marvell 88F6282 Armada (1,6 GHz)
4 × USB 2.0-host, 2 × eSATA-host	2 × USB 2.0-host, 1 × eSATA-host
intern	extern, 12 V/3 A
aan-uitknop	aan-uitknop, autoback-upknop
4 leds	8 leds
✓, geregeld	✓, geregeld
24,5 cm × 15 cm × 23 cm	10 cm × 11,5 cm × 14 cm
Data Replicator 3	Data Replicator 3
✓	✓
✓	✓
✓ / Windows, Mac OS X, Linux	✓ / Windows, Mac OS X, Linux
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
✓ / ✓	✓ / ✓
✓ / ✓	✓ / ✓
✓ / ✓	✓ / ✓
UPnP-AV (Synology), iTunes	UPnP-AV (Synology), iTunes
SNMP, WebDAV, eMule, BitTorrent, SSH, telnet, NZB, PPPoE, iSCSI, IPv6, DynDNS-client, rsync	SNMP, WebDAV, eMule, BitTorrent, SSH, telnet, NZB, PPPoE, iSCSI, IPv6, DynDNS-client, rsync
✓ / LDP (port 515), IPP (port 631)	✓ / LDP (port 515), IPP (port 631)
Samba 3.2.8	Samba 3.2.8
✓	✓
600 / 10.000	128 / 10.000
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
✓	✓
✓ / ✓	✓ / ✓
✓ / ✓	✓ / ✓
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
✓ / ✓	✓ / ✓
✓ / ✓ / Nederlands en 19 andere	✓ / ✓ / Nederlands en 19 andere
web-GUI, Syslog	web-GUI, Syslog
e-mail, SMS, pieper	e-mail, SMS, pieper
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
✓ / ✓	✓ / ✓
1	1
1	1
2,5"/3,5"	2,5"
✓ (10 – 300 minuten), ook voor externe harde schijf	✓ (10 – 300 minuten), ook voor externe harde schijf
ext4, ext3	ext4, ext3
FAT32, NTFS, ext3, ext4	FAT32, NTFS, ext3, ext4
✓ / ✓ / 0,1, JBOD, 5, 6, 10, Hybrid	✓ / ✓ / 0,1, JBOD, 5, 6, 10, Hybrid
✓, AES, 256-bit, ook per map	✓, AES, 256-bit, ook per map
✓ / 5 / 27 ³	✓ / 5 / 27 ³
firewall, remote acc. via iPhone, Android-, Windows Mobile- en Symbian-smartphone, multitasking-webinterface, e-mailserver, PHP, MySQL, webcams voor videobewaking ('Surveillance Station'), Cloudback-up via Amazon S3	firewall, remote acc. via iPhone, Android-, Windows Mobile- en Symbian-smartphone, multitasking-webinterface, e-mailserver, PHP, MySQL, webcams voor videobewaking ('Surveillance Station'), Cloudback-up via Amazon S3
⊕⊕	⊕⊕
0,9 sone / ⊕	0,3 sone / ⊕⊕
1,7 sone / ⊖	0,4 sone / ⊕⊕
25 W / 38 W / 44 W / 0 W	11 W / 16 W / 9 W / 1 W
€ 738 (redcoon.nl)	€ 252 (siccomputers.nl)
⊖ slecht ⊕⊕ zeer slecht	

Pro II+ en Synology's DS1511+ gebruiken de mogelijkheden van de Gigabit-interface bijna volledig, maar zijn wel erg duur. Servers met een vlotte Marvell-cpu zoals de Qnap TS-219P+ zijn inmiddels een aantrekkelijk alternatief. Ze verbruiken minder energie en zijn stiller, maar schrijven wel minder snel.

Dat geldt in het bijzonder voor Synology's snoezige DS411slim. Als je die uitrust met 2,5-inch harde schijven is hij qua energieverbruik en geluidsproductie onverslaanbaar. De opslagcapaciteit van zo'n mini-NAS is door de relatief lage capaciteit van notebookschijven (maximaal 1 TB) op dit moment tot 4 TB gelimiteerd. De kleine 2,5-inch schijven zijn per gigabyte bovendien duurder dan de desktop-versies, waardoor de aanschafkosten van zo'n server hoger zijn. De energierekening valt wel lager uit, maar daar verdienen je de meerprijs tegenover een NAS met 3,5-inch schijven niet snel mee terug.

LG's N4B2 met geïntegreerde Blu-raybrander is sterk verbeterd ten opzichte van zijn voorganger, maar met een betere firmware zou er nog veel meer snelheid uit de (Atom-)hardware gehaald kunnen worden. Qua firmwarefuncties loopt het apparaat ver achter op de mogelijkheden van een Qnap- of Synology-NAS, maar hij is dan ook goedkoper. LG verkoopt het apparaat in eerste instantie als een back-upserver voor pro-



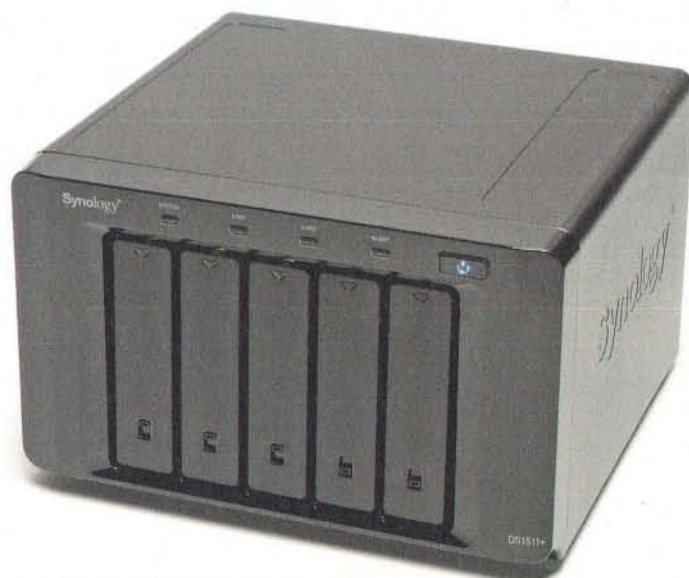
Synology DS411slim: de ka-bouter onder de NAS-apparaten is met 2,5"-schijven bijzonder stil en energiezuinig, maar schrijft data wel erg langzaam weg.

fessionele gebruikers en voegt daarom bijvoorbeeld geen mediaserver toe. De geïntegreerde Blu-raybrander is voor het veilig opslaan van kleine hoeveelheden data in elk geval een slim idee. Voor een volledige backup van de 4TB-NAS is het echter wel een heel gedoe om die op Blu-rays te branden. (jsc)

Literatuur

- [1] Boi Feddern, Markus Stöbe, Opslagbunker, Netwerkopslag met Gigabit Ethernet voor thuis en kleinzakelijk gebruik, c't 4/2011, p.48
- [2] Luchtbrug, Netgear WNHDB3004, c't 4/2011, p.28

 Softlink 1106090



Synology's DS1511+ met Atom-processor haalt ook met RAID 5 snelheden van ongeveer 100 MB/s.

ct



Mirko Dölle, Michael Janßen

Volg je bezoekers

Privacyconforme webtracking met Piwik

Bezoekersstatistieken vormen voor website-exploitanten een belangrijke tool. Maar voor je het weet schend je daarbij de privacyregels. Om dat te voorkomen kun je de hulp inschakelen van Piwik met zijn anonimiseerplug-in.

Als je als exploitant van een website geen bezoekersstatistieken hebt, kun je niet analyseren welke delen populair zijn of waar nog wat herzien moeten worden. Het analyseren van bezoekgegevens is ooit begonnen met het simpel analyseren van logbestanden met tools als Webalyzer, maar inmiddels zijn er complexe analysetools die behalve de kale bezoekersaantallen ook de verblijftijd op de website, het aanroepen van interactieve content en zelfs de boodschappen in webwinkels kunnen registreren. Maar de daarbij opgeslagen bergen gegevens stroken niet altijd met de privacywetten.

Een van de belangrijkste problemen is dat er bij externe analyseprogramma's als Google Analytics of Yahoo Web Analytics automatisch gegevens van de servers van de desbetreffende aanbieder worden geladen zonder dat een gebruiker dit kan weigeren of met niet al te veel moeite kan voorkomen.

De Wet Bescherming Persoonsgegevens is daar duidelijk in, ook al wordt er maar zelden actie ondernomen tegen sites die deze wet negeren. Je zou, als je AdSense op je site gebruikt, er bijvoorbeeld voor moeten zorgen dat Google zich als exploitant van AdSense verplicht om zich "aan het volgen

van de privacyregels" te houden. Ook tracking pixels en andere counters zijn vaak een probleem omdat ze er niet voor zorgen dat IP-adressen geanonimiseerd aan derden worden overgedragen.

Piwik voorkomt de problemen van externe webtrackingtools. Als je Piwik op je eigen server zet (zie softlink aan het eind van dit artikel) en de gegevens daar in een MySQL-database laat opslaan, hoeft er voor het webtracken geen inhoud van externe servers geladen te worden. Dus worden de IP-adressen van je bezoekers ook niet meer doorgegeven aan derden. En aangezien de gebruikersgegevens lokaal opgeslagen

worden, ben je ook als enige verantwoordelijk voor het volgen van de privacyregels.

Anoniem

Voor het privacyconform bewaren van de trackingdata heb je effectieve, niet omkeerbare anonimisering nodig, waardoor het IP-adres van een bezoeker niet aan een persoon gekoppeld kan worden. Daarvoor is het voldoende om de laatste byte van het IP-adres te vervangen door een nulbyte.

Bij Piwik tot versie 0.5.4 had je daar een speciale patch voor nodig, sinds Piwik 0.5.5 zit de plug-in AnonymizeIP in de officiële ontwikkeltak. Met de variabele `ip_address_mask_length` in het configuratiebestand `global.ini.php` kun je instellen hoeveel bytes van het IP-adres geanonimiseerd moeten worden. Standaard is dat de laatste byte. Piwik kan gebruikers met behulp van cookies ook na het anonimiseren uit elkaar houden, ook als ze uit hetzelfde Class C-netwerk afkomstig zijn.

Om Piwik te kunnen installeren heb je PHP vanaf versie 5.1.3 nodig, wat niet door alle webhosters ondersteund wordt. Bovendien heb je voor Piwik een MySQL-database nodig vanaf MySQL 4.1. Als je de inhoud van het Piwik-archief naar een van buiten af bereikbare directory op de webserver hebt gekopieerd, configureer je het webtracesysteem met de browser. Daarbij controleert Piwik eerst de systeemeisen en de schrijfrechten van de tijdelijke directories.

Als niet aan de systeemeisen voldaan is, omdat er bijvoorbeeld geen databaseondersteuning in PHP (PDO) zit of schrijfrechten ontbreken, dan geeft het configuratieprogramma expliciete voorstellen hoe die fouten verholpen kunnen worden – bij ontbrekende schrijfrechten krijg je bijvoorbeeld kant-en-klare Linux-commando's om het probleem te verhelpen.

De voorgestelde schrijfrechten zijn echter nogal globaal – Piwik adviseert om alle gebruikers schrijfrechten voor de tijdelijke directories te geven. Dat is vooral bij shared hosting of bij systemen met meerdere gebruikers een probleem, omdat andere gebruikers makkelijk bestanden binnen kunnen smokkelen. Je moet dus kijken of er niet een aparte gebruiker voor de Apache-webserver is. Dan is het voldoende om alleen aan hem deze schrijfrechten toe te wijzen. Je kunt daar net zo lang mee experimenteren en de configuratiepagina opnieuw laden tot Piwik tevreden is. Dat geldt ook voor de aansluitende systeemcontrole, waarbij Piwik toetst of bijvoorbeeld de configuratiedirectory beschreven kan worden.

Als Piwik niet naar de installatiedirectory kan schrijven, krijg je bij de systeemcontrole een waarschuwing – dan werkt de one-click-update niet waarmee je later via het webfront-end nieuwe versies van Piwik kunt installeren. Aangezien handmatig installeren niet echt moeilijk is, is het bij systemen met meerdere gebruikers beter als de Piwik-directory niet voor iedereen beschrijfbaar is.

Piwik = open source web analytics

Piwik couldn't write to some directories.

Try to Execute the following commands on your server:

```
cd C:\xampp\htdocs\piwik\tmp\templates_c/ /t /g nkr:f
cd C:\xampp\htdocs\piwik\tmp\cache/ /t /g nkr:f
cd C:\xampp\htdocs\piwik\tmp\assets/ /t /g nkr:f
```

If this doesn't work, you can try to create the directories with your FTP software, and set the CHMOD to 0777 (with your FTP software, right click on the directories, permissions).

After applying the modifications, you can [refresh the page](#).

If you need more help, try [Piwik.org](#).

[Go to Piwik](#)

- [Piwik.org homepage](#)
- [Piwik Frequently Asked Questions](#)
- [Piwik Documentation](#)
- [Piwik Forums](#)
- [Piwik Online Demo](#)

Bij de eerste configuratie test Piwik of het de benodigde schrijfrechten heeft. Zo niet, dan krijg je kant-en-klare commando's voor het oplossen van de problemen aangereikt.

De eerste keer dat je Piwik inricht, krijg je vragen naar de toegangsgegevens voor de MySQL-database en een prefix die voor alle benodigde tabellen wordt gebruikt. Zo kun je bijvoorbeeld een bestaande tabel van een forum gebruiken zonder dat de twee applicaties elkaar bijten en zonder dat je, afhankelijk van je hosting, moet bijbetalen voor een extra database voor de webtracker.

Aan het einde van de configuratie geeft Piwik je de HTML-code voor de tracking-code die je aan het einde van alle te bewaken pagina's van de website moet toevoegen. Dat kan bij traditionele websites die nog uit afzonderlijke HTML-bestanden bestaan, nogal omslachtig zijn. Als je frames gebruikt, moet de tracking-code in het frame met de paginatext komen en niet alleen in het navigatieframe. Bij een contentmanagementsysteem voeg je de tag gewoon aan het einde van de HTML-body van de template van het CMS toe.

De Piwik tracking-code gebruikt JavaScript om de eigenlijke Piwik-tracker uit het bestand `piwik.js` te laden. Als JavaScript in de browser uitgeschakeld is, wordt er met een tracking pixel nog wel een rudimentaire registratie bijgehouden. Voor gebruikers die niet bewaakt willen worden, moet je de `do-not-track`-cookies van Piwik als opt-out in de privacyrichtlijnen aanbieden – dan belanden er geen gegevens meer in de MySQL-database.

Realtime-analyse via webfront-end

De gegevens worden ter plekke geanalyseerd als een (geautoriseerde) gebruiker deze via het front-end van Piwik oproept. Hierbij kan Piwik de gegevens van meerdere websites parallel opslaan. Vanuit privacyoverwegingen moeten die gegevens wel

van dezelfde exploitant zijn aangezien er anders weer gegevens aan derden moeten worden doorgegeven. Piwik onderscheidt de websites aan de hand van een extra ID in de tracking-code. Via het ingebouwde gebruikersbeheer kun je instellen welke statistieken een gebruiker mag aanroepen en welke andere taken hij mag uitvoeren. Op die manier hoeft Piwik geen afzonderlijke toegangscontrole meer te hebben. Alleen bij de eerste installatie heeft iedereen toegang tot het configuratiefront-end.

Als alternatief voor het webfront-end kun je de Piwik-Connector for Adobe Air gebruiken. Daar heb je geen browser voor nodig. Ook buitenhuis heb je toegang tot de statistieken, mits je een Android-smartphone, iPhone, iPad of een iPod met Piwik Mobile App (zie softlink) hebt.

Het hoofdoverzicht van het webfront-end van Piwik bevat verschillende widgets met bezoekersstatistieken, die je makkelijk via drag&drop individueel neer kunt zetten. Widgets die je niet nodig hebt kun je sluiten, en later met een paar muisklikken eventueel weer toevoegen.

Met de live-widget is zelfs bewaking in realtime mogelijk. Dan krijg je de momenteel actieve gebruikers en de door hen bezochte pagina's te zien, inclusief de verblijftijd, gegevens over de browser en gebruikte computer en herkomst. Als de bezoekers via een zoekmachine of een andere website op je website terechtkomen, worden ook de bijbehorende zoekwoorden meegestuurd.

Aangezien de databaseanalyse realtime plaatsvindt, leidt dat op een server met veel bezoekers tot een hoge belasting. Bij meer dan een paar honderd bezoekers per dag loont het om asynchroon te analyseren om de server niet te overbelasten.

Om toch de meest recente bezoekersstatistieken te krijgen, is het aan te raden om de 15 à 30 minuten een analyse te laten draaien – hoe hoger het aantal bezoekers, des te minder vaak, aangezien zo'n analyse al snel een paar minuten kan duren. Piwik heeft daar een kant-en-klaar script voor dat je gewoon als cronjob op de server instelt. In het volgende voorbeeld wordt er elke 30 minuten een analyse gedraaid:

```
5,35 * * * * /data/httpd/testserver.nl/htdocs/piwik/7
misc/cron/archive.sh > /dev/null
```

Bij de meeste sharedhostingservers werkt dat niet omdat je geen SSH-toegang hebt en geen cronjobs kunt aanmaken. Als de automatische analyse loopt, moet je de live-analyse uitschakelen zodat de server niet dubbel belast wordt. Dat doe je als admin via het tabblad 'General Settings' bij de instellingen. Bovendien moet je bij het interval voor het updaten van het dagoverzicht dezelfde tijdspanne opgeven als je voor de cronjob gebruikt.

Forum en shops koppelen

Bij webapplicaties als een forum of webshop is een analyse van de bezoekersactiviteit op basis van de bezochte url's soms niet voldoende, bijvoorbeeld als het shopsysteem geen deeplinking ondersteunt en de artikelen die de bezoeker bekijkt niet uit de url af te leiden zijn. Dan ligt het voor de hand om de titel van de pagina te vervangen door het desbetreffende artikelnummer, of bij een forum door het onderwerp van de discussie.

Dan moet je eerst wel voorkomen dat het CMS bij het forum tracking-code genereert die werkt met het analyseren van de url. Vervolgens voeg je de Piwik tracking-code toe aan het eind van de footertemplate voor het forum. Let daarbij wel op dat je de aanhalingstekens bij de tracking-code op de juiste manier gebruikt. Nu moet je de titel



De widgets van het front-end van Piwik kun je individueel plaatsen. Het analyseren van de statistieken gebeurt standaard live, zodat je de activiteiten van de aanwezige bezoekers bijna in realtime kunt bekijken.

van de pagina nog overschrijven met het discussieonderwerp. Dat doe je met de volgende regel, die direct vóór de JavaScript-functieaanroep `piwikTracker.trackPageView()` in de tracking-code ingevoegd moet worden. De aanhalingstekens zijn in dit geval al goed:

```
piwikTracker.setDocumentTitle("\\\\"$thread[topix]\\");
```

Als je doel alleen is om de forumpagina's van een website zonder een CMS van een tracking-code te voorzien, hoeft je de footertemplate niet te wijzigen maar kun je een plug-in installeren. Dergelijke plug-ins zijn er voor verschillende CMS- en blogsysteemen, bijvoorbeeld Drupal en Wordpress (zie softlink).

Start tracking

Behalve het aanpassen van de paginatitel maakt Piwik het ook mogelijk om bepaalde doelen (goals) te bewaken. Een doel kan bij-

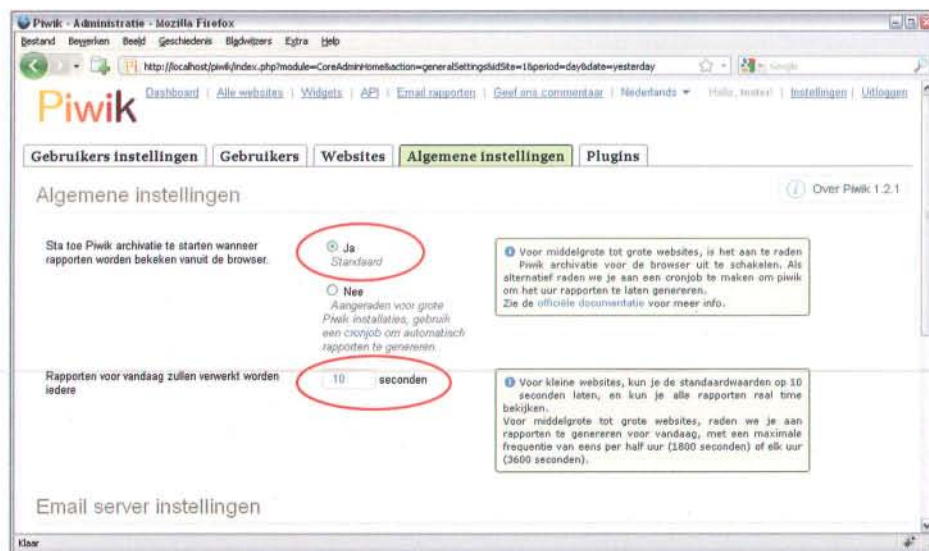
voorbeeld een succesvolle registratie voor het forum zijn of een afgeronde aankoop in een webshop.

Doelen worden via het web-frontend gedefinieerd. Hierbij kent Piwik twee soorten doelen: doelen die door een gebruiker worden veroorzaakt en doelen die door software worden veroorzaakt. Bij de door een gebruiker veroorzaakte doelen wordt de url of een deel van een url als criterium gebruikt. Reguliere expressies maken hier een hoge flexibiliteit mogelijk. Ook het verlaten van de website kan als doel gedefinieerd worden. De resultaten worden echter pas geteld als het doel bereikt is – het spoor terug kan niet gevolgd worden, ook al zijn de data aanwezig.

Doelen die door programma's automatisch getriggert worden, kun je nog flexibeler registreren. Hierbij moet je, analoog aan de paginatitel, aan het webshop- of forumsysteem een JavaScript-aanroep in de Piwik tracking-code toevoegen:

```
piwikTracker.trackGoal(1);
```

In dit geval zou Piwik een resultaat voor het doel met de ID 1 tellen. De ID's van de doelen worden in het doeloverzicht op een rijtje gezet. Optioneel kun je een tweede parameter gebruiken met een numerieke waarde voor bijvoorbeeld de gegenereerde omzet, waarbij ook negatieve waarden mogelijk zijn – bijvoorbeeld voor het geval dat een klant een bestelactie afbreekt. Om achter dergelijke annuleringen te komen, zul je in de meeste gevallen het shopsysteem moeten aanpassen om met OnUnload-event in JavaScript nog snel de tracking-goal te versturen voordat de browser de website verlaat of het venster sluit. Op deze manier kun je niet alleen achterhalen hoeveel omzet een webshop genereert, maar ook hoeveel er op de weg van het winkelwagentje tot aan de bestelbevestiging aan je neus voorbijgaat. (mja)



Als je geen honderden bezoekers per dag hebt, kun je de statistieken live laten analyseren. Bij drukke websites is een cronjob aan te raden om de server te ontlasten.

SUPERMICRO®

...your ordinary 2U Server?
...or not?



[BACK]

2UTwin² 4 Nodes in 2U

Once again, Supermicro
Wows the industry
with cutting-edge innovation.
Utilizing our award-winning
Twin Node Design,
the 2U Twin² delivers
even greater density in
FOUR independent
Hot-Pluggable DP Nodes
featured with Intel® Xeon® 5500/5600
Series Processor Support,
93%+ Gold-Level,
High-Efficiency Redundant
Power Supplies,
Cooling Subsystem Designs,
Dedicated IPMI 2.0
Management Control, and
9 optimized motherboards
to choose from;

So...

"No!"... It's not your ordinary 2U Server,
It's **FOUR** times Better.



**Powerful.
Intelligent.**

Supermicro Computer BV
+31-73-6400390
The Netherlands
info@supermicro.nl
www.supermicro.nl

SMBE Belgium

+32-495 533 245
www.smb.be
sales@smb.be

TWP Computers

+31-20-6389057
www.twp.nl
info@twp.nl

NCS International

+31-544-470000
www.ncs.nl
info@ncs.nl

Server Storage Solution

+32-9-2615310
www.s3s.be
sales@s3s.be



Axel Vahldiek, Christof Windeck

De juiste aandrijving

Geschikte drivers voor Windows 7 vinden

Windows 7 bevat van huis uit een enorme berg stuurprogramma's voor de meest uiteenlopende hardware en kan er zo nodig nog meer downloaden via Windows Update. Maar wat moet je doen als er toch een paar ontbreken? En kun je de hardware met de meegeleverde drivers ook daadwerkelijk optimaal benutten? Met een paar – in sommige gevallen zelfs verrassende – trucs krijg je de juiste drivers te pakken.

Als je direct na een installatie van Windows 7 in het Configuratiescherm onder Systeem in het Apparaatbeheer kijkt, zul je daar normaal gesproken vrijwel geen vraag- of uitroeptekens aantreffen – in het ideale geval zelfs helemaal geen. Maar zo optimaal is de situatie helaas niet altijd. Daarnaast speelt nog het gegeven dat de automatisch geïnstalleerde drivers soms alleen de absoluut benodigde minimum-functionaliteit aanbieden om het apparaat te kunnen gebruiken. In dat geval moet je de hardware zelf identificeren en op zoek gaan naar de juiste drivers.

Laat anderen zoeken

De eerste stap is een makkie: gebruik de Windows Update-func-

tie. Die voorziet Windows niet alleen van patches voor veiligheidsgaten, maar ook van diverse drivers. Dat lukt vaak automatisch, maar niet altijd. Om te controleren of er extra drivers voor je systeem worden aangeboden, typ je 'upd' in het zoekveld van het startmenu en selecteer je in de zoekresultaten 'Windows Update'. Klik in het dialoogvenster dat opengaat linksboven op de link 'Naar updates zoeken'. Daarna vind je de zoekresultaten onder 'optionele updates'.

Wat Windows Update aanbiedt, hangt in dit geval vooral van de hardwarefabrikanten af. Wat die niet via Microsoft aanbieden, ontbreekt nu eenmaal (zie onder). Sommige bieden helemaal geen drivers aan, andere brengen slechts om de paar

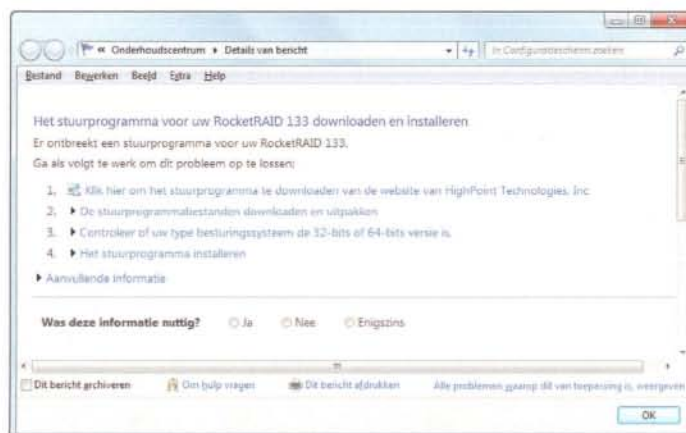
maanden of met nog langere tussenpozen een nieuwe versie uit, ondanks het feit dat ze veel frequenter nieuwe drivers beschikbaar stellen via hun eigen website. En bij weer andere fabrikanten zijn de desbetreffende actuele versies zowel via de website van de fabrikant als via Windows Update beschikbaar, in het laatste geval echter een stuk later.

Omdat Windows Update steeds weer nieuwe drivers binnenkrijgt, kan het voorkomen dat een apparaat waar enkele maanden geleden nog geen driver voor beschikbaar was, nu opeens wel wordt ondersteund. Zo herinnerden wij ons in het kader van dit artikel een oude Pinnacle-tv-kaart van Medion, die we bij het verschijnen van Windows 7 alleen met Vista-drivers draaiende kregen. Toen we de kaart in een Windows 7-pc met reeds geïnstalleerde Service Pack 1 staken, werd direct en automatisch een passende Windows 7-driver gedownload en geïnstalleerd. In sommige gevallen lijkt Windows Update met vertraging te reageren. Nadat de pc een paar uur heeft aangestaan, verschijnt dan ineens een driver voor het apparaat waar je al die tijd tevergeefs naar hebt gezocht. Even wachten kan soms dus ook helpen.

Probleem? Oplossing!

Microsoft heeft in Windows 7 nog een ander mechanisme ingebouwd om aan drivers te komen: het Onderhoudscentrum. Anders dan bij Windows Update zijn hier alleen ongesigneerde drivers te vinden. Deze hebben Microsofts kwaliteitsprogramma niet doorlopen, maar zijn in de meeste gevallen toch beter dan niets. We demonstreren dit aan de hand van een oude PCI-IDE-hostadapter (HighPoint HPT370), die oorspronkelijk in een XP-pc zat. Voor Vista waren destijds geen geschikte drivers te vinden, zodat we weinig hoop hadden toen we hem bij wijze van test in een actuele pc met Windows 7 64-bit inbouwden. We hoefden echter niet eens te zoeken. Al na enkele seconden ging het Onderhoudscentrum open en verklapte het waar de driver gedownload kon worden (zie screenshot).

Windows herkende de adapterkaart weliswaar niet als HPT370, maar als RocketRaid133, maar het werkte toch. Na het downloaden en uitpakken van



het ZIP-bestand konden we in het Apparaatbeheer de driver installeren. Dat doe je zo: klik in het configuratiescherm van het apparaat met het uitroepsteken op 'Stuurprogramma's bijwerken', vervolgens op 'Op mijn computer naar stuurprogramma's zoeken', geef hier het pad op naar het uitgepakte bestand en geef toestemming voor de installatie, klaar. Na de noodzakelijke reboot werkte het apparaat.

Mocht je het venster met de downloadlink per ongeluk hebben weggeklikt, typ dan gewoon 'Onderhoudscentrum' in het zoekveld van het startmenu. Nog niet bewerkte meldingen zijn in dit geval te vinden onder 'Onderhoud', oudere meldingen slaat Windows links op onder 'Gearchiveerde berichten weergeven'. Als het Onderhoudscentrum je er op attent wil maken dat het iets te melden heeft, verandert het symbool rechts in de taakbalk. Op het witte vlaggetje verschijnt dan een klein rood cirkeltje met een wit kruisje.

Helaas helpt het Onderhoudscentrum je niet altijd verder en soms vertelt het ook gewoon onzin. Zo meldde het na de inbouw van een tv-kaart van Philips in een x64-computer, dat het een oplossing had gevonden. Na een klik op 'Details van bericht weergeven' werd al snel duidelijk dat dit niet klopte. De 'oplossing' was niet meer dan een bekend feit dat er geen geschikte driver was met als tip dat we in het Windows 7 Compatibiliteitscentrum een tv-kaart konden vinden die onder de actuele Windows-versie kan draaien (onder www.microsoft.com/windows/compatibility).

Van Microsoft of anderen

Mocht je met de mogelijkheden die in Windows zijn ingebouwd

om drivers te vinden niet verder komen, dan zul je het op eigen kracht moeten oplossen. Dat lukt makkelijker als je een beetje bekend bent met het Apparaatbeheer en over wat achtergrondkennis beschikt over de drivers en hardwarecomponenten die via het Apparaatbeheer worden beheerd. We laten aan de hand van de actuele Intel-chipsets voor pc-moederborden zien waarop je moet letten. Voor systemen met AMD-chipsets geldt in principe hetzelfde.

Zoals reeds gezegd, herkent Windows 7 dankzij een hele rits meegeleverde drivers heel veel hardwarecomponenten automatisch. Microsofts eigen standaard-drivers gelden als erg betrouwbaar en worden door Windows Update bijgehouden. Om die reden maken beheerders van servers en zakelijk gebruikte desktop-pc's ook graag gebruik van hardwareplatforms die zoveel mogelijk met standaarddrivers werken. Maar enkele van de soms ook als 'generiek' aangeduide drivers gebruiken weliswaar de belangrijkste, maar lang niet alle functies van een bepaalde hardwarecomponent. Ons voorbeeldsysteem demonstreert drie van de meest voorkomende gevallen.

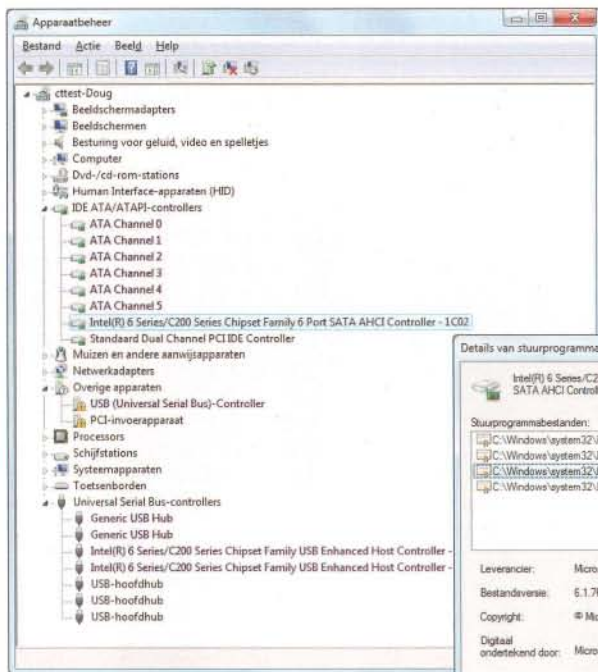
Na de installatie van Windows 7 (hier in de x64-versie) werkt de test-pc met de processor Core i5-2300 op een DH67BL-moederbord van Intel voor het grootste deel. Het Apparaatbeheer herkent direct een aantal probleemzones: gele uitroepstekens maken melding van ontbrekende drivers – waarover zo meer. Maar ook componenten waarbij ogenschijnlijk alles in orde is, werken in eerste instantie beperkt, zoals de 'Standaard-VGA grafische adapter'. De bijbehorende Microsoft-driver staat afhankelijk van de grafische chip niet eens de

Windows 7 verklapt soms de downloadlink naar een ontbrekende driver, zodat je zelf niet lang hoeft te zoeken.

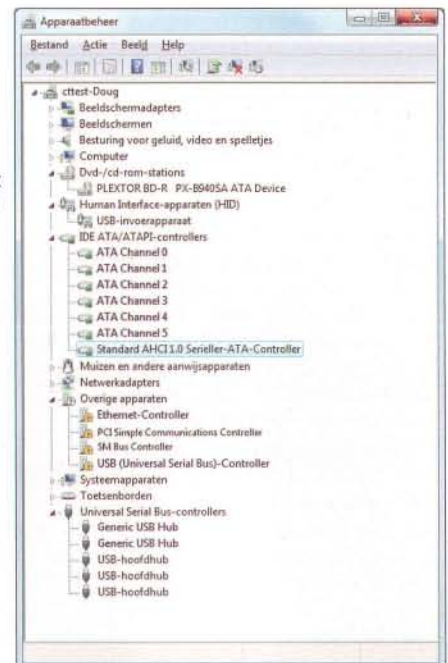
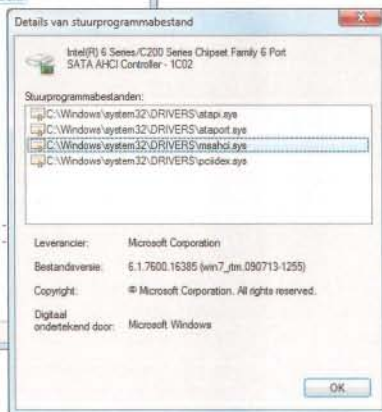
instelling van de native resolutie van de aangesloten monitor toe en verhindert bovendien het gebruik van de energiebesparende modi 'Slaapstand' en 'Sluimerstand'.

Voordat je bij computers met Intel-chipsets echter specifieke drivers zoals die voor de grafische kaart of de onboard gpu gaat installeren, moet je de zogenaamde 'INF-update' uitvoeren. Deze 'chipset software' bevat geen drivers in de letterlijke zin van het woord, maar slechts een verzameling .inf-bestanden. Andere bedrijven noemen zulke pakketten ook 'filter drivers'. Deze met een editor leesbare tekstbestanden maken het besturingssysteem duidelijk wat de betekenis is van de PCI-identificaties van de afzonderlijke chipset-functieblokken (zie kader op pagina 104). Deze spreekt het besturingssysteem echter via al geïntegreerde standaarddrivers aan. Daardoor verdwijnen in ons voorbeeld twee van de vier gele uitroepstekens uit het Apparaatbeheer: de 'PCI Simple Communications Controller' is veranderd in een 'Management Engine Interface' en ook de SM-buscontroller is nu beschikbaar, het Apparaatbeheer geeft beide nu een plaatsje onder 'Systeemapparaten'.

De in AHCI-modus draaiende SATA-hostadapter die in chipset H67 zit, verdient wat meer aandacht. Windows-setup herkent hem als 'Standard AHCI 1.0 seriële ATA-controller' en geeft hem de driver msahci.sys. Na het installeren van de INF-update heet dezelfde component 'Intel 6 Series/C200 Series Chipset Family 6 Port SATA AHCI Controller – 1C02', maar hij draait nog steeds met de driver msahci.sys. Het probleem hierbij is dat de driver weliswaar bijvoorbeeld ook hotplugging ondersteunt, maar de functie Native Command Queuing (NCQ) niet vrijgeschakeld. Met de laatste werken harde schijven bepaalde toegangspatronen sneller. Als je NCQ wilt hebben, moet je Intels Rapid Storage Technology (RST) installeren, een combinatie van de driver laStor.sys en een soft-



De zogenaamde INF-update installeert geen drivers, maar verwijst het besturingssysteem enkel naar standaarddrivers. Windows 7 dat in eerste instantie voor vier apparaten geen drivers vond (rechts), vindt er nu weliswaar veel meer, maar stuurt de SATA-AHCI-controller nog steeds met msahci.sys aan.



waretool die extra informatie levert over de SATA-poorten en de daarop aangesloten drives. Bij sommige systemen maakt laStor.sys in tegenstelling tot msahci.sys ook beter onderscheid tussen interne en externe (eSATA-) schijven en biedt alleen bij de laatste de optie 'veilig verwijderen' aan. Of je genoeg neemt met de driver msahci.sys of liever Intels laStor.sys vertrouwt, zul je zelf moeten beslissen – bedrijven zien ten behoeve van de hoogst mogelijke betrouwbaarheid eerder van zulke functies af dan privé-gebruikers.

Bij de driver voor de audiochip moet je een vergelijkbare beslissing nemen. De onboard chips van de Taiwanese firma Realtek worden op brede schaal ingezet, hun HD-audio-basisfuncties worden al door de standaarddriver van Windows 7 toegankelijk gemaakt. Maar pas met de Realtek-driver kunnen onder andere uitgangen flexibel worden toegewezen. Nog ingewikkelder wordt het bij het gebruik van moderne grafische kaarten met HDMI-poorten met audio-ondersteuning. Deze verschijnen als zelfstandige audiocomponenten in het Apparaatbeheer en hebben op hun beurt weer aparte drivers nodig. Die zitten meestal in het pakket met de grafische drivers en worden ongevraagd mee-geïnstalleerd.

Onbekenden ontmaskeren

Nu ons testsysteem voorzien is van de INF-update, de RST-software, een grafische en een audiodriver, blijven er nog twee gele uitroeptekens in het Apparaatbeheer over, namelijk bij een ethernet- en een usb-controller. Uit deze namen kun je met een beetje achtergrondkennis het een en ander afleiden: bij de ethernet-controller gaat het om de netwerkchip op het moederbord – hiervoor is een fabrikant-specifieke driver nodig. Onboard-LAN-adapters zijn vaak afkomstig van Realtek, die drivers via Windows Update levert – maar dit werkt niet zonder netwerkverbinding. Je moet dus de driver voor de netwerkchip vanaf een dvd of een usb-stick installeren. Meestal zul je voor de driver-dvd uit de doos van het moederbord kiezen. Als dat niet mogelijk of wenselijk is, levert het Apparaatbeheer aanwijzingen over de fabrikant van de netwerkchip. Op diens website vind je dan waarschijnlijk wel een driver. Een dubbelklik op het desbetreffende 'apparaat' in het Apparaatbeheer laat zijn 'Eigenschappen' zien. Vooral het tabblad 'Details' is hier belangrijk. Ook in dit geval is het weer de 'Eigenschap' genaamd Hardware-id's die de fabrikant in kwestie aan het licht brengt (zie het tekstkader op p. 103). Daarachter zit namelijk simpelweg het PCI- of USB-ID, maar

in een voor Windows typische schrijfwijze. De tekenreeks 'PCI\VEN_8086&DEV_1503&CC_0200' staat voor een netwerkchip (Class Code 02xxh) van Intel (Vendor-ID 8086h). Die draaien vaak met het driverpakket voor Intel 'Pro'-chips, die zowel in een 32- als in een 64-bit versie voor alle actuele Windows-varianten wordt aangeboden.

Het laatste apparaat dat nu nog een driver mist is de 'usb-controller'. Ook hier helpt achtergrondinformatie bij het zoeken. Windows 7 heeft standaard drivers voor de 'oude' USB 2.0-controllers voor low-speed-, full-speed- en high-speed-transfermodi. De nieuwste Intel-chipsets bevatten nog slechts 'uitgebreide' usb-controllers, die uitsluitend high-speed-transfers verwerken. Voor het omzetten van de low- en full-speed-datastreams zorgen de eveneens in de chipset ingebouwde USB Root Hubs ('USB-hoofdhubs'). Bij een niet automatisch herkende usb-controller gaat het bij Windows 7 meestal om een USB 3.0-chip op het moederbord of op een insteekkaart. En – bingo! – ons testsysteem mist de driver van Renesas (voorheen NEC) voor de µPD720200. Die driver vind je normaal gesproken op de website van de fabrikant van het moederbord.

Als er in het Apparaatbeheer volledig 'onbekende apparaten' opduiken waarbij het besturings-

systeem niet eens de Class Code kan analyseren, helpt enkel nog handwerk, dat wil zeggen Google. Je splitst de PCI- of USB-identificatie op in zijn verschillende onderdelen, dus in vendor- en device-ID en voert de twee uit vier cijfers samengestelde getallen in de zoekmachine in. Maar pas op, vaak beland je dan op dubieuze downloadpagina's, die je ongemerkt een abonnement aansmeren of trojans verspreiden. Wel serieus, maar helaas ook onvolledig, zijn de door vrijwilligers onderhouden 'repositories' voor PCI- en USB-ID's (zie softlink) die ook voor Linux-drivers worden gebruikt. Hier vind je geen drivers, maar wel verwijzingen naar de eigenlijke chip- of kaart-fabrikanten. Op hun websites vind je dan met een beetje geluk een driver. Als het om onboard-componenten gaat, vind je veelal ook wat bij de fabrikant van het desbetreffende moederbord. Soms werken ook drivers van andere moederbordfabrikanten, die de desbetreffende chip eveneens op hun board hebben zitten. Dat kan nuttig zijn bij chips van oudere moederborden, waarvoor de eigenlijke fabrikant alleen nog maar drivers voor verouderde Windows-versies aanbiedt.

Voor diehards

Drivers zitten vaak in uitvoerbare installatiepakketten van meer-

dere megabytes, die als ballast uitvoerige herkenningroutines, drivervarianten voor meerdere Windows-generaties, verschillende taalbestanden en revisie-informatie of handleidingen bevatten. Meestal wordt de driver simpelweg met een dubbelklik geïnstalleerd. Bij sommige bedrijven moet je vervolgens nog akkoord gaan met uitgebreide licentie bepalingen – eigenlijk onzin en wellicht ook niet helemaal conform de Europese wetgeving. Een aantal fabrikanten probeert zelfs onervaren gebruikers via een driverupdate overbodige software aan te smeren. Je moet dus goed opletten wat je aanklikt. Het is sowieso verstandig om driverbestanden die je van

internet hebt gedownload op virussen te scannen.

Voor de installatie zijn altijd administratorrechten nodig. Als er waarschuwingen verschijnen (zie onder), is dat een aanleiding om nog eens goed naar een gesigneerde driverversie te zoeken – die overigens maar al te vaak ontbreekt. In dat geval zul je zelf moeten bepalen wat zwaarder weegt: de extra functies van de betreffende hardwarecomponent of de integriteit van een Windows-installatie met uitsluitend gesigneerde drivers.

Veel van de in .exe-bestanden gebundelde driverpakketten kun je 'met de hand' uitpakken. Bijvoorbeeld door ze vanaf een opdracht prompt met bepaalde

opties op te roepen. Het gaat vaak eenvoudiger met het gratis programma 7-zip (zie softlink), dat zelfuitpakkende archieven kan lezen. Het kan zijn dat dit je een diep vertakte mappenstructuur met een in eerste instantie verwarrende wirwar aan bestanden oplevert. Heel veel hardwarecomponenten hebben echter maar een paar bestanden als Windows-driver nodig, namelijk het reeds genoemde .inf-bestand, een zogenaamde 'security catalog' (.cat-bestand) en de eigenlijke driverbestanden, vaak met extensies als .sys of .dll. Om die in het systeem te installeren gebruik je eveneens het Apparaatbeheer. Onder de 'Eigenschappen' van het desbetreffende apparaat vind je op het tabblad 'Stuurprogramma's' de knop 'Bijwerken'. Hiermee start je een wizard, die je met de optie 'Op mijn computer naar stuurprogramma's zoeken' naar een bepaalde map kunt dirigeren. Hier kies je dan de map waarin je eerder de driverbestanden hebt uitgepakt.

Het volgende kan je helpen als een ontbrekende driver met geen mogelijkheid te vinden is. Je moet wel lef hebben om te experimenteren. Als je een driver voor een zeer vergelijkbare chip vindt, zou je die wellicht door het aanpassen van het .inf-bestand aan de bestaande chip kunnen opdringen. Past de driver echter niet, dan kan het systeem deze mogelijk niet laden of de hele boel crasht. Een andere mogelijkheid om uit de impasse te komen is via het register. Hier houdt Windows een lange lijst bij van PCI- en USB-ID's – oftewel van hardwarecomponenten – die op hun beurt aan bepaalde 'services' zijn toegewezen. Achter de laatste gaan de noodzakelijke drivers schuil. Ook hier kan het bij manipulaties goed mislopen – in het extreme geval boot het besturingssysteem niet eens meer. Daarom zou je altijd eerst een back-up van je register moeten maken.

Signeursessie

In principe kunnen alle hardwarefabrikanten Windows Update gebruiken om drivers uit te leveren, benadrukt Microsoft. Maar Microsoft verspreidt via Windows Update alleen drivers, die aan speciale eisen voldoen. Veel hardwarefabrikanten zijn niet in staat

of niet bereid om aan deze voorwaarden te voldoen. Opmerkelijk veel bedrijven krijgen het niet eens voor elkaar om digitaal gesigneerde drivers te maken. Dit is echter de basis voor het Windows Logo Program. Aan de in dit programma vastgelegde richtlijnen, die niet meer vrij toegankelijk zijn, moeten de drivers voor Windows Update voldoen. Of Microsoft hierbij de vroeger gepubliceerde kwaliteitseisen aan drivers voortzet, is onbekend. Eigenlijk is het een eis dat een bedrijf snel reageert wanneer de Windows Error Reporting een verhoogd aantal problemen van de gebruikerssystemen terugmeldt. Tenslotte verbiedt Microsoft bij de Windows Update omvangrijke installatieroutines die bijvoorbeeld door bedrijven als AMD en Nvidia ook voor reclaimedoeleinden worden gebruikt. Als je grafische chips van deze bedrijven voor 3D-videogames gebruikt, zijn regelmatige updates zinvol omdat ze optimalisaties voor nieuwe games bevatten. AMD en Nvidia proberen hun klanten hierbij zo veel mogelijk naar hun eigen websites te lokken om ze direct te kunnen aanspreken.

Windows 7 x64 heeft in principe 64bit-drivers nodig. Die hebben geen Designed for Windows-logo nodig en hoeven niet altijd gesigneerd te zijn. Bij de installatie van drivers die net als programma's in de usermode draaien (bijvoorbeeld die voor usb-apparaten of andere randapparatuur), wijst Windows weliswaar in bepaalde gevallen op ontbrekende handtekeningen, maar staat de installatie desondanks toe. Alleen drivers die in de kernelmode draaien (bijvoorbeeld voor grafische, geluids- of netwerkaarten), hebben een digitale handtekening nodig. De fabrikanten daarvan moeten bij aanbieders als VeriSign of GlobalSign een certificaat aanvragen dat hun identiteit bevestigt – maar meer ook niet. Daarom kan ook een gesigneerde driver nog altijd problemen veroorzaken, maar dan weet je in elk geval bij wie de schuld gezocht moet worden.

Alles okay?

Als een nieuw geïnstalleerde driver niet doet wat je ervan had verwacht, kun je hem via het Apparaatbeheer in het snelmenu van het apparaat weer deïnstal-

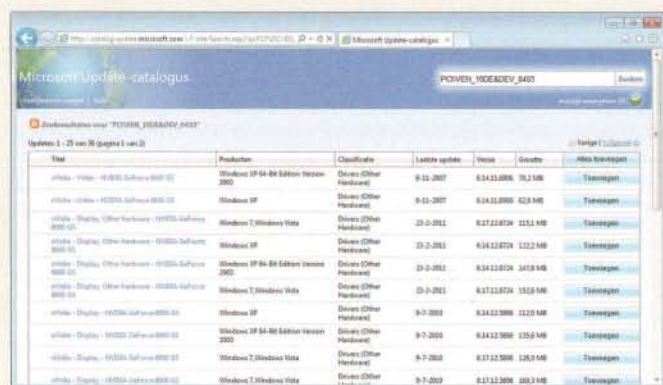
Microsoft Update-catalogus

De Windows Update-functie biedt alleen drivers aan voor hardware die in de pc zit en waar op dat moment Windows op draait. Bovendien doet hij dat uitsluitend voor de op dat moment actieve Windows-versie. Wanneer je dus iets van Windows Update voor andere pc's of andere Windows-versies wilt downloaden, bijvoorbeeld om het later via Windows Server Update Services (WSUS) in het lokale netwerk te verspreiden, zul je elders moeten aankloppen, namelijk bij de Microsoft Update-catalogus (zie softlink).

Microsoft heeft de toegang hiertoe onnodig moeilijk gemaakt. Het gaat uitsluitend met een 32-bits Internet Explorer vanaf versie 6. Benader je de pagina voor de eerste keer, dan vraagt hij bovendien om

toestemming voor het installeren van een plug-in. Daarvoor heb je administratorrechten nodig. Pas daarna verschijnt er een zoekveld waarin je bijvoorbeeld de naam van de hardware invoert waarvoor je een driver zoekt. Het gaat sneller als je in plaats daarvan naar de hardware-ID zoekt (zie het kader op p. 104).

De zoekresultaten zijn vaak veel en erg onoverzichtelijk. Je kunt de gevonden drivers weliswaar sorteren op datum of op Windows-versie, maar daar houdt het dan ook mee op. Om erachter te komen welke van de actuele Windows 7-drivers bijvoorbeeld in het Nederlands beschikbaar is of voor de 64bit-variant bedoeld is, moet je bij elke gevonden driver op de naam klikken om de details te zien.

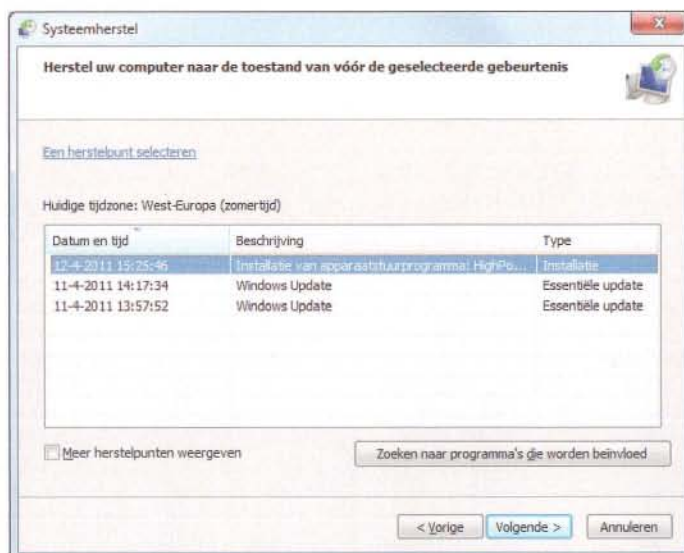


Alle drivers die je via Windows Update kunt vinden, zijn opgenomen in de Update-catalogus. Voordat je die kunt gebruiken moet je nog wel wat horden nemen.

leren. Als er voor die tijd al een andere driver geïnstalleerd was, kun je daar ook naar terugkeren. Klik in het snelmenu van de hardware in het Apparaatbeheer op 'Eigenschappen' en dan in het tabblad 'Stuurprogramma' op 'Vorig stuurprogramma'. Als deze button grijs is, is er geen oudere driver aanwezig.

Sommige drivers hebben tot gevolg dat Windows crasht en wellicht niet meer wil opstarten, en in het ergste geval zelfs in een eindeloze reboot-crash-lus blijft hangen. Dan heb je te maken met wat er vroeger blauw uitzag: een bluescreen. Dat bestaat ook onder Windows 7 nog, maar daar krijg je hem niet meer te zien omdat hij direct weer verdwijnt en Windows meteen opnieuw start. Dat heeft in dit geval opnieuw een bluescreen tot gevolg en het hele spel begint weer van voor af aan. Je kunt Windows dit gedrag afleren door in het Configuratiescherm onder 'Systeem/Geavanceerde systeeminstellingen/Geavanceerd/Opstart- en herstellinstellingen/Instellingen' het vinkje voor 'De computer automatisch opnieuw opstarten' te verwijderen.

Als het leed al is geschied en de pc in de reboot-loop blijft hangen, druk dan op F8, kort nadat de BIOS-meldingen zijn verschenen. Door 'Automatisch opnieuw opstarten na systeemfout uitschakelen' te selecteren kun je



het bluescreen weliswaar laten weergeven (het is nog steeds blauw, bij de analyse hiervan biedt [1] hulp), maar andere opties zijn hier zinvoller.

Als je 'Laatst bekende juiste configuratie (geavanceerd)' selecteert, gooit Windows gewoon alle veranderingen weg die aan de configuratie van drivers en services in het register zijn doorgevoerd sinds de laatste systeemstart. Hij vervangt ze door de configuratie van de laatste succesvolle systeemstart. Om preciezer te zijn: Windows vervangt in dit geval in het register de actuele ControlSet, te vinden onder HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM. Die bepaalt welke apparaatdrivers en services Windows bij het booten start en op welke manier.

Er zijn meer van die ControlSets en als je de 'Laatst bekende juiste configuratie' selecteert, vervangt Windows de actuele ControlSet gewoon door de vorige.

Als dat niet helpt, kun je het met zwaarder geschut proberen: het Systeemherstel. Selecteer hiervoor in het F8-bootmenu de optie 'Uw computer herstellen'. Wat er nu gebeurt, ziet er net zo uit als het starten vanaf een Windows 7-dvd. Dat is ook geen wonder, want dezelfde Windows PE start nu op. Meld je aan met de gebruikersnaam en het wachtwoord van een administrator en kies vervolgens 'Systeemherstel'. Mocht Windows vóór het installeren van een driver een systeemherstelpunt hebben aangemaakt, dan kun je Windows op deze ma-

Windows maakt voor het installeren van een driver vaak een systeemherstelpunt aan, waarmee je Windows zodig snel weer in de toestand van vóór de installatie kunt terugzetten.

nier terugzetten naar de toestand waarin het zich vóór de installatie van de driver bevond. Maar omdat Windows niet bij elke driverinstallatie automatisch een herstelpunt aanmaakt, moet je dat in elk geval zelf doen voor het installeren van dubieuze drivers.

Als ook het systeemherstel niets uithaalt, rest als laatste uitweg nog het terugzetten van een image van de systeempartitie. Als je voor het maken van zo'n image de Windows-eigen functie hebt gebruikt (in het startmenu te vinden onder 'Back-up maken'), kun je dat eveneens via het F8-bootmenu en 'Uw computer herstellen' terugzetten. (jmu)

Literatuur

- [1] Hajo Schulz, Als Windows blauw aanloopt, Oorzaken van bluescreens opsporen, c't 7-8/2004, p. 116 (Dit artikel gaat weliswaar over de bluescreenanalyse bij Windows XP, maar er is vergeleken met Windows 7 niets essentieels veranderd.)



Identificatiedienst

Voor een besturingssysteem – of een BIOS – bestaat de pc-hardware voor het grootste gedeelte uit PCI-'devices' (apparaten). Welke driver bij een PCI-apparaat past, bepaalt het besturingssysteem aan de hand van een gestandaardiseerd schema voor de identificatie (ID). Dit schema wordt ook gebruikt bij functies die helemaal niet als losse PCI-insteekkaarten of apart gesoldeerde adapterchips op het moederbord te vinden zijn, maar vast geïntegreerd zijn in andere componenten. Te denken valt hierbij aan de Serial ATA- of USB-hostcontroller in chipsets van AMD of Intel. Ook PCI Express-apparaten (PCIe) zien er voor het besturingssysteem en het BIOS uit als conventionele PCI-componenten. De Universal Serial Bus (USB)

gebruikt een zeer vergelijkbare ID-methode.

Elke afzonderlijke PCI- of PCIe-component meldt een grote hoeveelheid ID-informatie, de twee belangrijkste zijn het door de PCI-SIG toegewezen fabrikantennummer (Vendor ID, kort VID) en een door de desbetreffende fabrikant zelf te kiezen apparaatnummer (Device ID/DID). VID en DID worden gewoonlijk als viercijferige hexadecimalen gebruikt, dus in de schrijfwijzen 0x1022 of 8086h. Het eerste cijfer kenmerkt overigens AMD-producten (de grafische chipdivisie van AMD gebruikt nog het oude ATI-kengetal 1002h), het tweede kenmerkt Intel-chips. Nvidia heet als PCI-fabrikant 10DEh.

Een PCI-component verklaapt via zijn Class Code (CC) boven-

dien tot welke apparaatklasse hij behoort. Daarnaast is er een Revision ID om onderscheid te maken tussen hardwareversies. Aan de hand van de CC bepaalt het BIOS of het een bepaalde PCI-component moet initialiseren omdat het die voor het booten nodig heeft, bijvoorbeeld een storage adapter (01xxh) of een netwerkchip (02xxh). Het BIOS laat de audiochip (0401h) echter over aan het besturingssysteem. Het derde en vierde cijfer van de Class Code leveren als Sub Class Code aanvullende informatie. Een IDE-adapter meldt zich bijvoorbeeld als 0101h, een SATA-controller in de AHCI-modus als 0106h en in de RAID-modus als 0104h. Een SATA-controller die verschillende (via de BIOS-setup omschakelbare) modi ondersteunt, meldt de desbetreffende actu-

ele modus met verschillende CC-versies. De PCI-SIG houdt helaas geen openbare lijst bij van officiële PCI Device ID's – maar er zijn andere bronnen (zie softlink).

USB-apparaten hebben een Vendor- en Product-ID (PID). Bij Class Code en Sub Class Code bewandelt USB andere wegen dan PCI: USB-apparaten die waarschijnlijk het meest gebruikt worden, namelijk toetsenborden en muizen (Human Interface Devices/HID, CC 03h), geven het besturingssysteem via een protocol identifier gedetailleerde aanwijzingen over hun mogelijkheden, zodat ze meestal met HID-standaarddrivers kunnen volstaan. Eveneens wijdverbreid zijn USB Mass Storage Devices met het CC-nummer 08h. **ct**

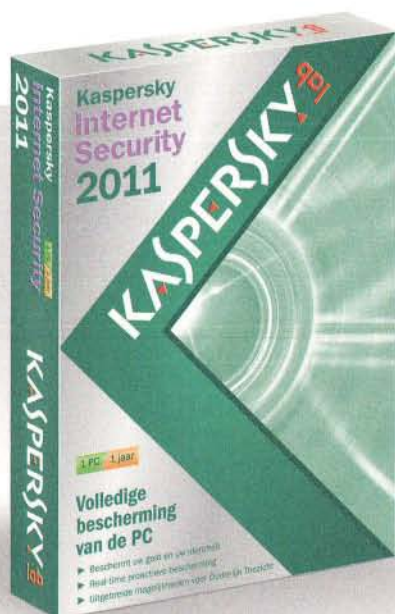
VEILIG VOELEN
OF VEILIG ZIJN?

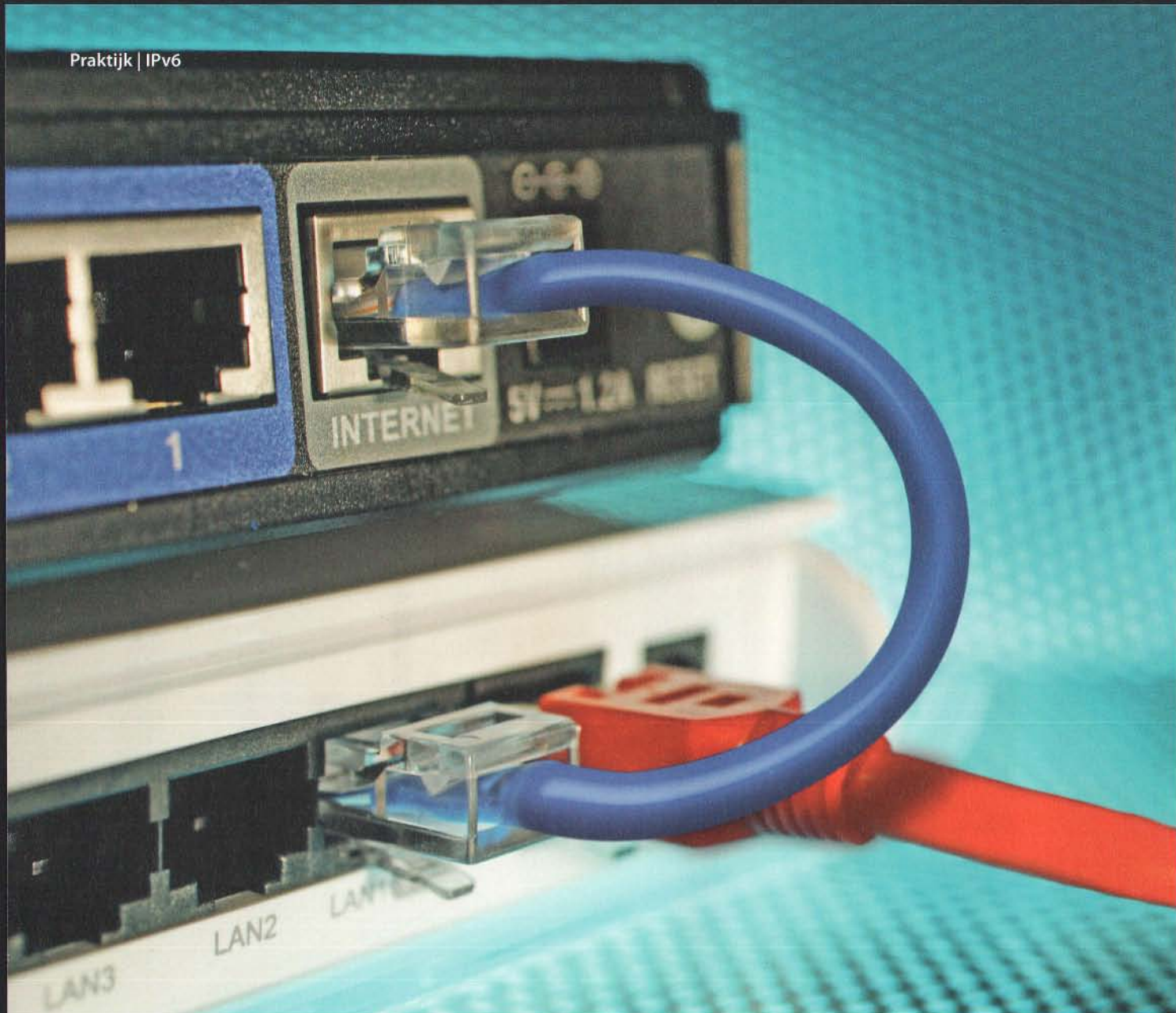


Kaspersky Internet Security 2011

Online dreigingen worden steeds slimmer, vijandiger en moeilijker te bestrijden. Denken dat je veilig bent is niet langer genoeg. Voor echte veiligheid werkt alleen de beste beveiliging. Kaspersky Internet Security 2011 bevat alles dat je nodig hebt om veilig en zeker te zijn online.

- ▶ Realtime en proactieve bescherming tegen malware
- ▶ Volledige bescherming voor je digitale identiteit
- ▶ Uitgebreid en effectief ouderlijk toezicht
- ▶ Unieke Safe Run-modus voor applicaties en websites
- ▶ Windows desktop gadget





Reiko Kaps

Dubbeldik

IPv6 aan je LAN toevoegen

Een tweede router kan je lokale netwerk voorzien van IPv6, zelfs als je provider en de bestaande router daar niets mee kunnen. Het geheim zit in een combinatie van een tunnelbroker en Linux.

Als je IPv6 via een breedbandverbinding wilt, heb je momenteel nog weinig keus. Tegen het einde van 2011 zou dat al wat beter moeten zijn, als ook particuliere aansluitingen van IPv6 kunnen worden voorzien. Tot die tijd zul je genoeg moeten nemen met overgangstechnieken, bijvoorbeeld de IPv6-tunnels van zogenaamde tunnelbrokers (Gogo6, Sixxs), die zeer goed werken. Andere zoals 6to4 en Teredo zijn niet stabiel en geven veel problemen.

In dit artikel laten we zien hoe je met een extra Linux-router een IPv6-tunnel opzet, hoe je het lokale netwerk van routing- en prefixin-

formatie voor het protocol voorziet en hoe je het netwerk met een eenvoudige IPv6-firewall afschermt tegen toegang uit het IPv6-internet. Deze IPv6-router draait in een via NAT gescheiden LAN, dus achter een al aanwezige internetrouter die een IPv4-verbinding maakt, de toegang tot het IPv4-internet verzorgt en als DNS-server fungeert.

Je hoeft niet per se een extra Linux-pc te installeren voor de IPv6-router. Voor de eerste stappen volstaat een virtuele machine, die via een netwerk-bridge in het lokale netwerk is opgenomen. Mooier en vooral energiezuiniger is dat met een goedkope router te doen,

bijvoorbeeld de D-Link DIR-300 (25-30 euro). Heb je toevallig nog een oude router, zoals de Linksys WRT54(GL), die op Marktplaats voor zo'n 20 euro te koop zijn, dan kan deze in het netwerk dienst doen als extra IPv6-router. De enige voorwaarde is dat je op het apparaat een router-Linux als OpenWRT kunt installeren (zie softlink).

Linux als IPv6-router

Om de router te kunnen gebruiken heb je aan een simpele, slanke Linux-versie met een van de huidige 2.6.x-kernels al genoeg. Daar heb je geen webserver of database bij nodig. Voor ons experiment gebruiken we een minimale Debian-Linux, die alleen van de hoogstnodige pakketten is voorzien.

Voor het configureren van de IPv6-router moet je bij een tunnelbroker zowel toegang als een netwerkprefix regelen. Zowel Gogo6/Freenet6 als Sixxs bieden zulke tunnels gratis aan en geven ook prefixen uit waarmee je de computers in je eigen LAN van globaal geldige IPv6-adressen kunt voorzien. Je moet je wel eerst registreren.

Bij Sixxs kun je toegang vragen via een webformulier (www.sixxs.net/signup), waar-

bij je ook gevraagd wordt naar de redenen waarom je voor Sixxs hebt gekozen. Je krijgt pas een netwerkprefix van Sixxs als de IPv6-tunnel al een tijdje draait. Daarbij honoreert het project lopende IPv6-tunnels met bonuspunten, waarvoor je bijvoorbeeld extra support kunt krijgen of de prefix kunt aanvragen. Deze toewijzing kan enkele dagen duren. Bij een Debian-Linux installeer je met het commando `aptitude install aiccu radvd` de Sixxs-client `aiccu` en `radvd`, die voor de IPv6-routing zorgt.

Aangezien de tunnel-client `aiccu` de systeemtijd controleert en de dienst stopt als deze afwijkt, moet een NTP-client als `ntpd` of `chronyd` regelmatig de tijd op de IPv6-router via internet aanpassen. Beide programma's kun je eveneens met `aptitude` vanuit de Debian software repository installeren.

Als je voor een IPv6-tunnel van Sixxs (`aiccu`) kiest, moet je na de installatie je gebruikersnaam, wachtwoord, tunnel-id en een paar andere opties in de `aiccu`-configuratie opgeven:

```
username SIXXS-USERNAME
password SIXXS-PASSWORD
tunnel_id TXXXX
server tic.sixxs.net
automatic true
verbose true
daemonize false
behindnat true
defaultroute true
```

De optie `behindnat true` geeft aan dat de IPv6-router in het lokale netwerk achter een Network Address Translation (NAT) draait. Met `automatic true` activeert `aiccu` de tunnel automatisch. Standaard tunnelt de client de IPv6-pakketten over een virtuele netwerkinterface (TUN-Device) met de naam `aiccu`. Als deze niet in de lijst van netwerkinterfaces (`ifconfig`) opduikt, kun je met de optie `IPv6_interface aiccu` de naam afdwingen. Met de configuratieregel `defaultroute true` zet `aiccu` de standaardroute voor IPv6.

Aansluitend wordt de tunnel-client gestart met de opdracht `aiccu start`. Mogelijke foutmeldingen kun je met `aiccu test` onderzoeken. Door de optie `daemonize false` mee te geven, kun je `aiccu` afsluiten met `Ctrl+C`.

Als zich geen verbindingfouten voordoen, kun je in het configuratiebestand `verbose` op 'false' zetten en `daemonize` op 'true'. Hierdoor start het programma dan als achtergrondproces en kun je het met het commando `aiccu stop` stoppen.

Als Sixxs een /48-prefix heeft toegewezen, dan moet je de IPv6-configuratie van de nieuwe router uitbreiden. In het bestand `/etc/network/interfaces` moet je eerst een nieuwe interfacebeschrijving voor de tunnelinterface van de Sixxs-client aanmaken. Hiermee configureer je het IPv6-adres voor de LAN-interface (meestal `eth0`), start en stop je `aiccu` en configureer je eventueel extra routers.

Als de interface en de tunnel eenmaal opgezet zijn, kun je met `ping6 www.xs4all.nl` de verbinding testen. Als de server antwoordt, dan werkt de verbinding en de name-resol-

ving van de IPv6-router. Nu moet de router de prefix en de routinginformatie aan de andere computers in het lokale netwerk bekend maken (Routing Advertisement, RA). Daarvoor kun je bij een Sixxs-tunnel de volgende regels in het bestand `/etc/radvd.conf` opnemen:

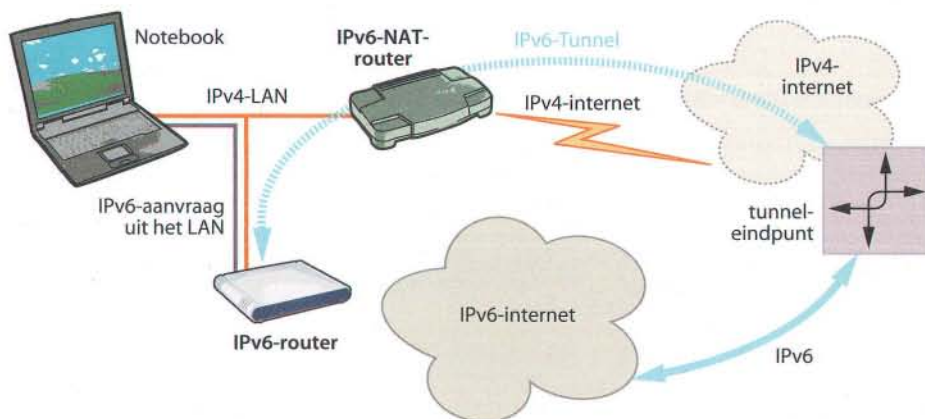
```
interface eth0 {
    AdvSendAdvert on;
    prefix 2001:db8::/64
    {
    };
};
```

Verander in dit voorbeeld de waarde achter prefix in de door Sixxs toegewezen netwerkprefix. Het programma `radvd` geeft echter alleen /64-prefixen uit, zodat je de door Sixxs toegewezen /48-prefix bijvoorbeeld met nullen moet opvullen. De regel `interface eth0` geeft aan dat `radvd` de informatie via netwerkkaart `eth0` moet uitgeven. Met de optie `AdvSendAdvert on` verstuurt de router regelmatig RA-berichten over het netwerk en antwoordt op aanvragen van IPv6-clients.

Bovendien moet de IPv6-router netwerk-pakketten voor IPv6 doorsturen (pakket-forwarding), want anders wil `radvd` niet starten. De opdracht `echo 1 > /proc/sys/net/IPv6/conf/forwarding` schakelt deze functie voor alle netwerkkaarten in. Nadat `radvd` op de IPv6-router gestart is, moeten alle andere IPv6-compatibele LAN-pc's in ieder geval een globaal geldig IPv6-adres met een eigen prefix krijgen. Onder Windows doe je dat met de opdracht `ipconfig` en in Linux en Mac OS met `ifconfig`.

Go, go!

Gogo6-tunnels werken ook zonder toegangsgegevens, maar je krijgt dan geen statische prefix toegewezen waarmee je altijd toegang hebt tot je eigen computer in het LAN. Via een webformulier kun je je aanmelden om toegang te krijgen. Het wachtwoord en de gebruikersnaam mogen alleen letters en verbodingsstreepjes bevatten (zie softlink).



De IPv6-router maakt gebruik van de bestaande IPv4-internetverbinding voor zijn tunnel, waarlangs IPv6-pakketten bij het inlogpunt van de tunnelbroker aankomen. Die leidt ze dan door naar de doeladressen op het IPv6-internet.

Na een succesvolle aanmelding verstuurt Gogo6 de toegangsgegevens naar het opgegeven e-mailadres. De prefix krijg je automatisch als je de tunnel-client opgeeft, die deze informatie via de Tunnel Setup Protocol ophaalt. Op een Debian-Linux kun je de Gogo6-client met het commando `aptitude install gogoc` installeren. Hiermee worden meteen het voor de routing noodzakelijke `radvd` en eventuele bijprogramma's ook geïnstalleerd. In andere Linux-versies heet de Gogo6-client `gw6c`.

Als je via een Gogo6-tunnel toegang tot IPv6-internet hebt, hoeft je `radvd` niet te configureren. De tunnel-client `gw6c` krijgt via het Tunnel Setup Protocol (TSP) bijvoorbeeld de prefix en maakt daarmee automatisch een configuratie voor `radvd` aan. `gw6c` zoekt de configuratieparameters onder Debian in het bestand `/etc/gogoc/gogoc.conf`, dat je bij een tunnel waarvoor je moet aanmelden van een user-id en wachtwoord moet voorzien. De inlogserver moet naar `authenticated.freenet6.net` verwijzen.

De automatische configuratie van `radvd` heeft als host-type de waarde `router` nodig, de lengte van de door Gogo6 toegewezen prefix (`prefixlen=56`) en een LAN-interface (`if_prefix=eth0`) die de prefix van `radvd` krijgt. In tegenstelling tot Sixxs geeft Gogo6 alleen /56-IPv6-prefixen uit, waarmee je altijd nog 256 eigen subnetten kunt maken.

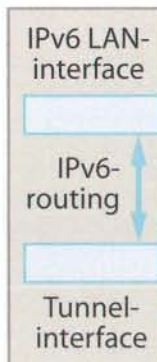
Debian start nu de client met de opdracht `/etc/init.d/gogoc start`, die op zijn beurt de IPv6-tunnel opzet en de overeenkomstig geconfigureerde `radvd` laadt.

Centrale toegangscontrole

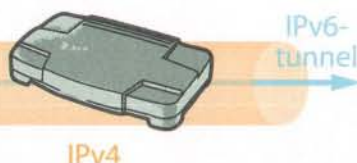
Wanneer de tunnel actief is en de IPv6-router de prefix in het netwerk verdeelt, kun je alle IPv6-pc's in het lokale netwerk via internet bereiken. Als je dat niet wilt, kun je op iedere pc in het LAN een IPv6-firewall instellen of je blokkeert de LAN-toegang al in de router met het pakketfilter `ip6tables`. Als op de router een recente Linux-kernel draait, dan heb je genoeg aan twee commando's om alle verbindingen die niet vanuit het LAN komen te blokkeren:

De IPv6-router verstuurt de IPv6- en IPv4-pakketten over een enkele ether-netkabel.

IPv6-router



IPv4-router



```
ip6tables -A FORWARD -m state --state NEW -i eth0 -o
sixxs -s 2001:db8::/64 -j ACCEPT
ip6tables -A FORWARD -m state --state
ESTABLISHED,RELATED -j ACCEPT
```

De bronprefix achter `-s` moet je in elk geval door je eigen prefix vervangen. De toewijzing leidt pakketten met de bronprefix uit het lokale netwerk (eth0) via de IPv6-tunnel (Sixxs) naar het IPv6-internet. Met de parameter `-m state --state NEW` logt ip6tables deze pakketten. Het tweede commando maakt gebruik van dit protocol en accepteert alleen inkomende pakketten die gerelateerd zijn aan de gelogde uitgaande pakketten. Het pakketfilter verworpt alle ongevraagd binnenkomende pakketten.

Als je bijvoorbeeld een webserver op poort 80 van een IPv6-adres in het LAN vanuit het IPv6-netwerk wilt aanspreken, kun je de volgende regel toevoegen:

```
ip6tables -A FORWARD -i sixxs -p tcp -d 2001:db8::10
--dport 80 -j ACCEPT
```

Vervang ook hier het adres na de parameter `-d` door een bestaand adres uit je netwerkprefix.

Als je deze commando's niet iedere keer wilt opgeven, kun je ze in de interfacebeschrijving voor de IPv6-tunnel-interface (`/etc/network/interfaces`) of in het bestand `rc.local` in de directory `/etc` zetten. Bij de softlink kun je een eenvoudig script downloaden dat de benodigde firewallregels instelt om het LAN te beschermen tegen ongenode gasten.

Extra router als IPv6-dongle

Een IPv6-tunnel moet net als een breedbandverbinding altijd actief zijn. Daarvoor leent zich een eenvoudige Linux-router met OpenWRT beter dan een Linux-desktop-pc.

Het opzetten van een IPv6-tunnel onder OpenWRT gaat anders dan bij een standaard Linux. De meeste programma's worden daar door de webinterface luci of door het consolecommando `uci` geconfigureerd. Deze laatste beheert de configuratiebestanden onder `/etc/config`.

Na de eerste keer installeren werkt OpenWRT als IPv4-router die in het LAN IPv4-adressen via DHCP uitgeeft, het LAN met een IPv4-firewall afschermt en via het WAN verbinding

met internet maakt. Daarbij kun je het rootwachtwoord via Telnet of via de webinterface opgeven (zie softlink).

Daarom plaats je de OpenWRT-router met zijn WAN-interface in het bestaande lokale netwerk, waarin de bestaande router IPv4-adressen via DHCP uitgeeft. Via een pc op de LAN-poort van de OpenWRT-router maak je nu via SSH verbinding met het apparaat op het IPv4-adres 192.168.1.1.

Na het inloggen moet je met de commando's `/etc/init.d/firewall stop` en `/etc/init.d/firewall disable` de IPv4-firewall afsluiten. Met de laatste opdracht geef je aan dat de firewall de volgende keer niet moet worden geladen. Aangezien de op de OpenWRT actieve DHCP-server dnsmasq alleen werkt met de voor de configuratie gebruikte LAN-interface, hoeft je die niet per se uit te schakelen.

Vervolgens actualiseer je de OpenWRT-pakketdatabase met het commando `opkg update`. Daarna installeer je de benodigde pakketten met `opkg install radvd gw6c ip6tables`, extra benodigheden als een kernelmodule worden ook automatisch geïnstalleerd.

Dankzij de support voor het Tunnel Setup Protocol heeft de Gogo6-client `gw6c` voldoende aan de gebruikersgegevens en de inlogserver:

```
uci set gw6c.basic.server=authenticated.freenet6.net
uci set gw6c.basic.auth_method=any
uci set gw6c.basic.userid=GOGO6-userID
uci set gw6c.basic.passwd=GOGO6-wachtwoord
uci set gw6c.basic.disable=0
```

Om ervoor te zorgen dat `gw6c` de voor IPv6-routing verantwoordelijke `radvd` automatisch configureert, moet hij echter als router actief zijn (`host_type`) en zowel de prefixlengte als de interface voor het lokale netwerk weten. Het LAN hangt in deze configuratie in tegenstelling tot wat je zou verwachten aan `eth0.2`, de WAN-interface die normaal verbinding met internet maakt.

```
uci set gw6c.routing.host_type=router
uci set gw6c.routing.prefixlen=56
uci set gw6c.routing.ifprefix=eth0.2
```

De met `uci` opgegeven waarde wordt door OpenWRT niet meteen opgeslagen. Met de opdracht `uci changes gw6c` kun je alle wijzigingen controleren en indien nodig met `uci revert`

`gw6c` weer terugdraaien. Pas met `uci commit gw6c` wordt alles in het bestand `/etc/config/gw6c` opgeslagen.

Na deze voorbereidingen zet je de tunnel op met `/etc/init.d/gw6c start`, waarmee tegelijkertijd `radvd` wordt geconfigureerd en geladen. Met de opdracht `/etc/init.d/gw6c enable` registreer je de tunnel in het startsysteem, zodat de tunnel meteen bij het starten wordt opgebouwd.

Voor het configureren van een Sixxs-tunnel moet je ook nog de tunnel-client `en` en `radvd` installeren met de opdracht `opkg install aiccu radvd`.

Daarna voer je de volgende commando's uit om de al genoemde configuratieparameters in te stellen:

```
uci set aiccu.@aiccu[0].username=SIXXS-username
uci set aiccu.@aiccu[0].password=SIXXS-wachtwoord
uci set aiccu.@aiccu[0].tunnel_id=TXXXX
uci set aiccu.@aiccu[0].protocol=tic
uci set aiccu.@aiccu[0].server=tic.sixxs.net
uci set aiccu.@aiccu[0].interface=sixxs
uci set aiccu.@aiccu[0].defaultroute=1
uci set aiccu.@aiccu[0].nat=1
uci set aiccu.@aiccu[0].heartbeat=1
```

Ook de voor de IPv6-routing verantwoorde-lijke `radvd` geef je via `uci` opties zoals de LAN-interface en je eigen door Sixxs toegewezen prefix mee:

```
uci set radvd.@interface[0].interface=wan
uci set radvd.@interface[0].AdvSendAdvert=1
radvd.@interface[0].ignore=0
uci set radvd.@prefix[0].interface=wan
uci set radvd.@prefix[0].prefix=2001:db8::/64
uci set radvd.@prefix[0].AdvOnLink=1
uci set radvd.@prefix[0].AdvAutonomous=1
uci set radvd.@prefix[0].AdvRouterAddr=0
uci set radvd.@prefix[0].ignore=0
uci set network.wan.ip6addr 2001:db8::1/64
```

Als netwerkinterface voor het LAN kun je hier gewoon 'wan' instellen, de OpenWRT opstartscripts voor `radvd` halen daar de echte interface-naam (`eth0.2`) uit. Net als in de andere voorbeelden moet je achter `uci set radvd.@prefix[0].prefix=` in ieder geval je eigen door Sixxs toegewezen prefix invullen. Daarnaast moet de interface voor het LAN (`network.wan.ip6addr`) een IPv6-adres krijgen. Met de opdrachten `uci commit aiccu` en `uci commit radvd` worden de instellingen in het systeem opgeslagen. Met de twee commando's `/etc/init.d/aiccu enable` en `/etc/init.d/radvd enable` worden beide programma's bij de volgende keer booten automatisch opgestart – als je ze nu meteen wilt opstarten dan vervang je 'enable' door 'start'.

Overigens verkoopt tunnelbroker Gogo6 zo'n IPv6-router in de vorm van de IPv6-adapter `gogoCPE` voor 120 dollar inclusief verzendkosten (zie softlink). Gezien de prijs en de lange levertijd is zelf een apparaat bouwen een betere optie om de tijd te overbruggen tot er echte IPv6-breedbandverbindingen zijn. (jca)



play it
anywhere.

SoundDock® Portable digital music system

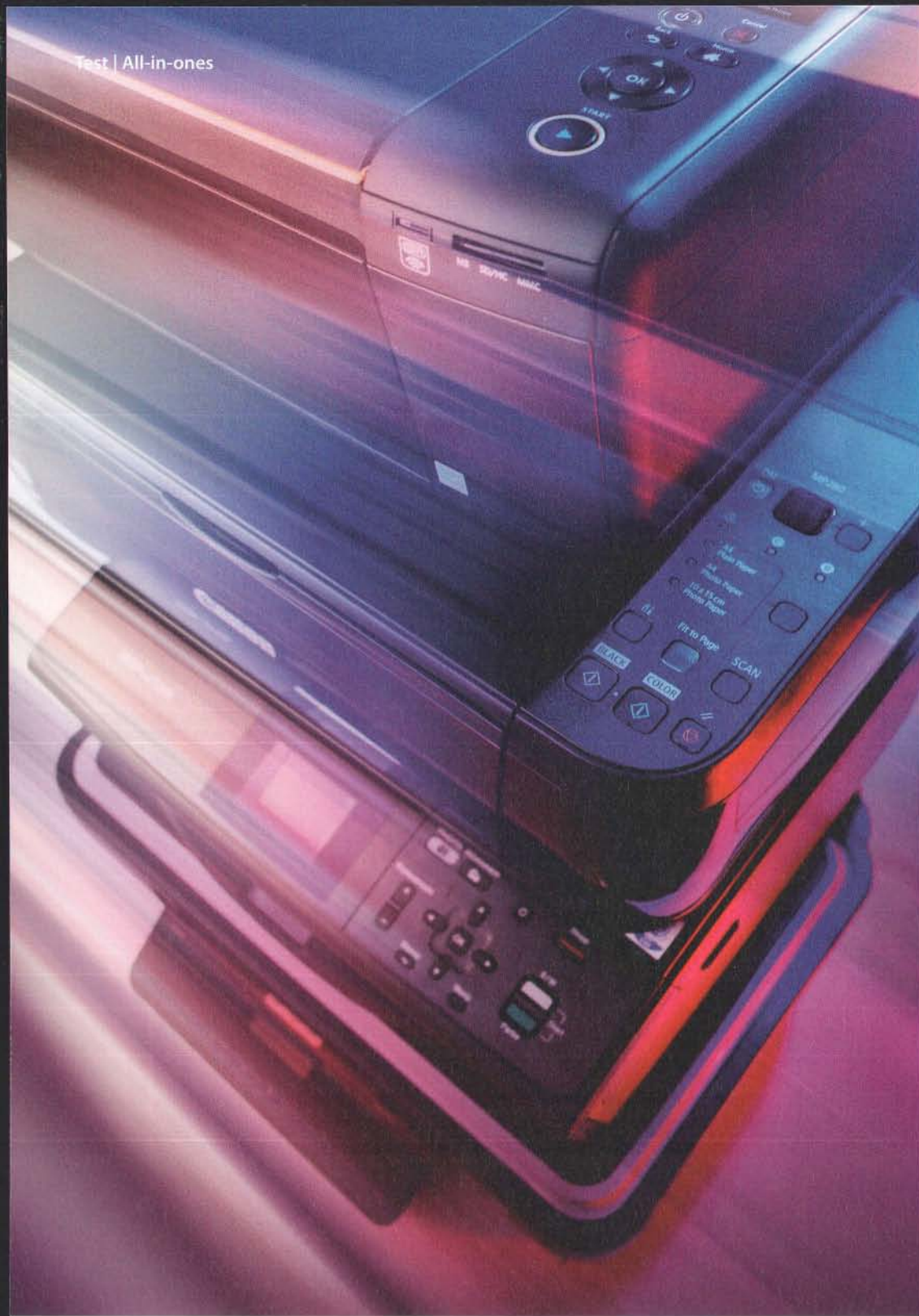


Geniet van uw muziek waar u dat wilt. Exclusieve Bose-technologieën en een oplaadbare lithium-ion-accu maken het eenvoudig om de muziek van uw iPod te laten leven en te delen met anderen, tot wel acht uur lang. Bijna overal.



Ervaar het verschil dat Bose technologie maakt. Vraag om een demonstratie.

Bel 0299 390290, bezoek www.sounddock.nl, of ga naar uw geautoriseerde Bose® Personal® Audio-dealer.



Stefan Labusga, Rudolf Opitz

Voor thuisgebruik

All-in-ones onder de 100 euro

Discounters hebben tegenwoordig voor erg weinig geld combinatieapparaten van inkjetprinter en scanner in de aanbieding. Dankzij een kleurendisplay en SD-slot kun je met veel van deze all-in-ones foto's direct afdrukken of een scan naar de geheugenkaart schrijven. Sommige hebben zelfs een WLAN-module. Het is wel van belang om ook de inktkosten in de gaten te houden.

All-in-ones zijn al voor een bedrag ver onder de 100 euro te koop. Met een druk op de knop en zonder hulp van een pc kun je bijvoorbeeld snel even een kopietje maken als dat nodig is.

In deze test namen we vijf printers onder de loep. De Brother DCP-J125, de Epson Stylus SX218 en de Photosmart B110a van HP hebben een kleurendisplay dat een preview geeft van de af te drukken foto. De Lexmark Impact S305 heeft alleen een monochroom LC-display om het apparaat te bedienen. Foto's worden niet weergegeven. Helemaal onderaan in het prijssegment vinden we Canons Pixma MP280, die online zelfs voor onder de 50 euro te koop is. Qua uitrusting heeft die wel het minst te bieden: er zit geen grafisch display op en ook ontbreken slots voor geheugenkaarten. De apparaten van HP en Lexmark kunnen via WLAN verbinding maken met het thuisnetwerk en zijn op die manier vanaf verschillende computers te gebruiken.

Alle apparaten zijn bedoeld voor thuisgebruik en niet om veel pagina's te printen. De S305 is volgens Lexmark bedoeld om maandelijks tussen de 200 en 700 pagina's te printen. Naast het feit dat de printmechanica niet berekend is op permanent gebruik en dus ook niet voor het printen van grote aantallen, zijn de inktkosten van deze printers ook vrij hoog. Voor kantoorgebruik kun je dus beter naar een ander apparaat uitkijken.

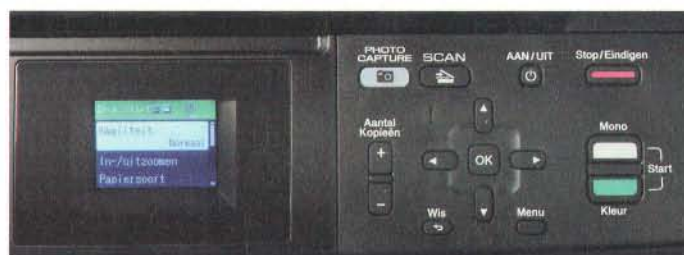
Vloeibaar goud

Met name in de onderste prijssegmenten hebben de printerfabrikanten de traditie veel te vragen voor het verbruiksmateriaal – en dan met name voor de inkt. Voor een complete set inktpatronen moet je al snel een bedrag tussen de 40 en 60 euro betalen – en dat terwijl je voor de printer zelf vaak maar 80 euro of minder kwijt bent. XL-patronen zijn dan nog duurder. Met uitzondering van de Brother DCP-J125 zijn dit soort patronen voor alle geteste apparaten te krijgen. Voor dat geld kun je dan wel zeker twee keer zoveel pagina's afdrukken. Als je veel print, ben je daar dus voordeliger mee uit.

De Lexmark S305 heeft de hoogste afdrukkosten per pagina met ruim 10 cent voor een zwart-

witpagina en bijna 27 cent voor kleur. Als je een A4-foto print, dan kost dat al snel een paar euro, waarbij we het fotopapier nog niet eens meetellen. Met XL-patronen kun je de paginakosten zo'n beetje halveren, maar blijven die met 5,3 cent voor een zwart-witpagina en 15 cent voor kleur aan de redelijk hoge kant. Ook bij Epson, Brother en Canon kost het printen van een ISO-pagina meer dan 5 cent (zwart-wit) respectievelijk 16 cent (kleur). De XL-cartridges van Epson zijn alleen handig als je vooral veel in kleur print. Voor zwart-witafdrukken is het paginaprijsverschil tussen de verschillende cartridges niet meer dan acht procent. Bij de cartridges van Canon bespaar je in dat geval een kleine 30 procent.

De HP print het goedkoopst – zowel bij de normale patronen in zwart-wit en kleur als bij de XL-varianten. Met uitzondering van de Canon, die voor de drie primaire kleuren cyan, magenta en geel combicartridges gebruikt, printen alle apparaten met gescheiden inktpatronen. Op die manier kun je de betreffende kleur tot de laatste druppel gebruiken en de reservoirs afzonderlijk vervangen. Combinatiepatronen moet je daarentegen al vervangen als de eerste kleur begint op te raken. De andere reservoirs kunnen dan nog best redelijk vol zitten.



Het kleurendisplay van de Brother DCP-J125 is kijkhoekafhankelijk – lastig als je foto's aan het selecteren bent. De all-in-one is een aanrader voor kantoortaken.

Brother DCP-J125

Bij het compacte model van Brother stop je het papier er niet van bovenaf in, maar via de voorkant. De cassette kan hooguit 100 vel bevatten en verdwijnt bijna volledig in het apparaat. Zo wordt het papier goed beschermd tegen stof. Als je het niet bepaald solide scannerdeksel opent, kun je het scharnier een beetje optillen, zodat er ook dikkere boeken onder kunnen.

De rubberen knoppen zitten wat onoverzichtelijk op het bedieningspaneel en hoeft je niet hard in te drukken. Ook de menu's hadden wat duidelijker gekund. Bij het kleine 1,9"-kleurendisplay stoort de sterke kijkhoekafhankelijkheid. Een pluspunt is wel de uitgebreide handleiding. De usb-aansluiting zit in het midden van het apparaat nadat je het deksel hebt opengeklapt – typisch Brother. De kabel komt via een doorvoer aan de achterkant naar buiten. De DCP-J125 heeft aan de voorkant een combislot voor SD-cards, MMC's en MemoryStick. Een usb-poort voor PictBridge-apparaten of geheugensticks ontbreekt.

Foto's op een geheugenkaart kunnen op het display worden weergegeven om ze te selecteren en direct af te drukken. De kwaliteit en het papierformaat zijn hierbij in te stellen. De index wordt langzaam afgedrukt, maar geeft wel een overzicht van de inhoud op de kaart. Om te scannen kun je van tevoren de resolutie instellen, als uitvoerformaat zijn alleen JPG en PDF – niet doorzoekbaar – te selecteren.

Brother levert het programma Control Center 3 mee, dat op de

Canons Pixma MP280 heeft geen kleurendisplay en slots voor geheugenkaarten, maar is al voor minder dan 60 euro te koop.

Windows-pc in het systeemvak verschijnt. Met dit programma bereik je de functies voor scannen en kopiëren. Daarnaast heb je toegang tot de geheugenkaart in de printer. Het eenvoudige scanprogramma biedt voor foto-software alleen een WIA-driver en geen Twain-module met meer instelmogelijkheden. Een OCR-programma ontbreekt, maar je krijgt er wel een retoucheerprogramma voor gezichten bij en een voor het scannen van documenten.

De driver biedt als papersoort ook sheets aan. Toen we daar op afdrukten, vielen de fijne strepen in de gekleurde vlakken op. Bij de hoogste kwaliteitsinstelling print de Brother niet randloos, maar op normaal papier bij een standaard-resolutie wel. Onze testfoto's zagen er al met al wat flets uit. Op de zwart-witafdrukken viel niets aan te merken, maar gekleurde

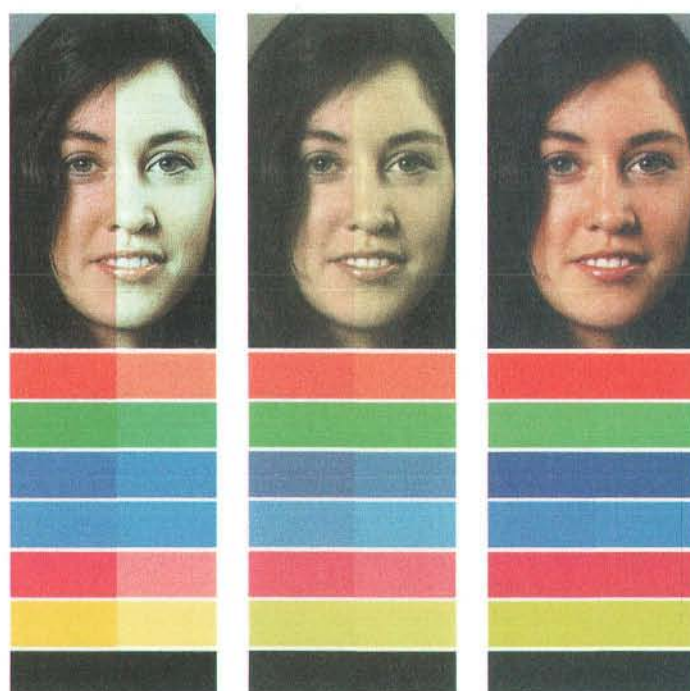
tekst – met name blauw – was te donker. De DCP-J125 maakte bij het kopiëren van foto's lelijke strepen en zorgde voor een flinke groenzweem. Ook fotoscans hadden lichte strepen en enkele verscherpingartefacten. De kleuren waren verder bruikbaar.

Canon Pixma MP280

De goedkoopste all-in-one uit de test heeft een gammele behuizing en het scannerdeksel met uittrekbaar scharnier piept. Canon heeft in de MP280 ruimte ingebouwd voor twee cartridges met geïntegreerde printkoppen.

Op het apparaat zit alleen een eencijferig 7-segmentsdisplay. De grote toetsen, die voornamelijk voor kopiëren zijn bedoeld, zijn verder goed te bedienen. Het aantal te maken kopieën kun je instellen van 1 tot 9. Druk je na de 9 nog een keer, dan komt er een 'F' op het scherm te staan wat meteen voor 20 kopieën staat. Wil je tussen de 10 en 19 keer kopiëren maken, dan adviseert Canon het gewenste aantal vellen in de lade te leggen. De knop voor de instellingen is zonder handleiding niet te begrijpen. Er verschijnen alleen cryptische symbolen.

Verbinding met de pc is alleen mogelijk via usb. WLAN en slots voor geheugenkaarten ontbreken. Toen we de drivers



Na een jaar zonlichtbloomstelling verbleekte de dure inkt van Lexmark (links) duidelijk, die van Brother (midden) enigszins en van Epson (rechts) zo goed als helemaal niet.



De Epson Stylus SX218 valt in de smaak door het kleurendisplay en de goed bedienbare toetsen. De printer leverde in de test de beste skankwaliteit en drukte ook tekst en afbeeldingen uitstekend af. Wel ging het allemaal erg langzaam.

bleekjes. MP Navigator maakt van documenten een doorzoekbaar pdf-bestand.

Op de afgedrukte foto's vielen lichte strepen op. De kleuren werden prima weergegeven. Afbeeldingen en tekst zagen er op het eerste gezicht keurig uit, maar toen we de resultaten met een loep bekeken, zagen we enkele satellietdruppeltjes. De driver biedt geen instelling om sheets af te drukken. Als je hiervoor de optie 'ander fotopapier' selecteert, produceert de software wel bruikbare kleuren. Gekleurde vlakken vertoonden lichte structuren die nauwelijks stoorden. Bij de onderhoudsfuncties kun je de 'Stille modus' selecteren. Als je dan tekst afdrukt, maakt de printer ineens behoorlijk wat minder lawaai. Het printen zelf duurt dan wel langer.

Epson Stylus SX218

De forse Stylus SX218 maakt een robuuste indruk. Het scannerdeksel kan dankzij het verstelbare scharnier wat hoger worden gezet om ook boeken te scannen. Het kleine 1,5"-kleurendisplay en de grote toetsen met begrijpelijke opschrift vereenvoudigen de bediening van het apparaat. Ook hebben de knoppen een duidelijk drukpunt. De handleiding hoeft je daar niet voor te raadplegen.

De all-in-one maakt via de usb-aansluiting aan de achterkant verbinding met de pc. (W)LAN ontbreekt. De slots voor geheugenkaarten zitten wat dieper in de behuizing, waardoor het wat gepriegel is om een kaart erin te stoppen. Op het display kun je selecteren welke foto's je wilt afdrukken. Je kunt ook een afgedrukte indexpagina gebruiken, die dan meteen gescand wordt,

De HP Photosmart B110a is met kleurendisplay, apps, WLAN en de ePrint-service uitermate geschikt voor mobiele gebruikers. De kwaliteit van directe fotoafdrukken was echter matig en scans waren zo goed als onbruikbaar.



waarna de printer de geselecteerde foto's op papier zet. Je kunt hierbij kiezen uit verschillende papierformaten, maar de afdrukkwaliteit is verder niet in te stellen. De SX218 slaat scans niet op de geheugenkaart op. De kaartlezer verschijnt op de pc als aparte schijf, waardoor je geen aparte kaartlezer nodig hebt.

Epson levert voor Windows-pc's een uitgebreid softwarepakket mee – inclusief Epson Scan, Easy Photo Print en het OCR-programma Abbyy FineReader 9.0 Sprint. Epson Scan biedt dankzij de Twain-module in de professionele modus veel opties voor het scannen en corrigeren van foto's. De resultaten zijn uitstekend. In de officemodus maakt het programma met behulp van de OCR doorzoekbare pdf's.

Met Easy Photo Print kun je foto's op enkele gebieden (rode-ogencorrectie, contrast- en kleurinstellingen) verbeteren. Voor het afdrukken van foto's in de beste kwaliteit trekt de SX218 bijzonder veel tijd uit: voor een

10x15-foto had de printer in de test 26 minuten nodig, voor een A4-foto zelfs een vol uur. Op de resultaten was een fijn raster te zien en ook na een droogtijd van een aantal uren bleven vingerafdrukken zichtbaar. Bovendien drukte het apparaat foto's in de hoogste resolutie niet randloos af.

Toen we een sheet wilden afdrukken, kregen we een paperjam. Afbeeldingen en zelfs tekstpagina's werden in de fotomodus van de driver een stuk beter op papier gezet. Als je een officiële brief moet schrijven, is deze modus dan ook de beste keus – ook al kost het dan wat meer tijd. Bij het kopiëren van foto's in A4 en 13x18 ging de SX218 vreselijk de mist in. De foto's hadden strepen, verkeerde kleuren en een veel te hoog contrast. Een foto in

en de software onder Windows 7 installeerden, werd ons geduld aardig op de proef gesteld omdat dat ruim een half uur duurde. Canon levert een eenvoudig fotoprogramma en het scanprogramma 'MP Navigator 4.0' met geïntegreerde OCR mee. Bij het automatisch scannen werd onze A4-test met vier foto's alleen als document herkend en werd het opgeslagen als pdf-bestand. Handmatig kun je ook de formaten JPG, TIF en BMP instellen. Bij het kopiëren leverde de MP280 een afdruk met lichte strepen en een groenzweem. Voor fotoscans kun je het best de meegeleverde Twain-module gebruiken, al worden de kleuren hierdoor wat

Geluid

Eén kopie	Foto [dB/A]	Foto [sone]	Tekst [dB/A]	Tekst [sone]
	← beter	← beter	← beter	← beter
Brother DCP-J125	50,1	4,3	52,9	5,3
Canon Pixma MP280	50,3	3,6	56,8	7,4
Canon (stille modus)	49,0	3,5	50,4	4,4
Epson Stylus SX218	46,1	4,3	54,0	3,6
HP Photosmart B110a	50,0	3,3	55,7	6,9
Lexmark Impact S305	49,5	3,4	52,4	5,2

Kleurafwijkingen

[Δ E]	minimaal	gemiddeld	maximaal
	← beter	← beter	← beter
Brother DCP-J125	10,9	25,0	3,2
Canon Pixma MP280	8,1	19,4	1,0
Epson Stylus SX218	8,5	25,1	1,1
HP Photosmart B110a	11,1	27,9	2,9
Lexmark Impact S305	10,7	33,0	2,3

Inktkosten

[Cent / ISO-pagina]	Normale patronen		XL-patronen	
	zwart	kleur	zwart	kleur
	← beter	← beter	← beter	← beter
Brother DCP-J125	6	17,5	—	—
Canon Pixma MP280	7,7	16,7	5,5	13,2
Epson Stylus SX218	5,3	19,5	4,9	16,7
HP Photosmart B110a	4	14	4,9	16,1
Lexmark Impact S305	10,3	26,8	5,3	15

Verbruik

[Watt]	Uit	Eco-modus	Stand-by	Kopiëren
	← beter	← beter	← beter	← beter
Brother DCP-J125	0,42	1,1	2,8	12,7
Canon Pixma MP280	0,42	0,65	2,7	7,9
Epson Stylus SX218	0,28	2,3	4,4	11,6
HP Photosmart B110a	0,42	3,1	5,7	16,5
Lexmark Impact S305	0,59	3,1	6,6	14,7

Scantijden pc

[Seconden]	Voorbeeld A4	Tekst A4 200 dpi	Foto 10 x 15	Foto A4
	← beter	← beter	← beter	← beter
Brother DCP-J125	12	12	15	22
Canon Pixma MP280	11	10	15	17
Epson Stylus SX218	15	16	20	26
HP Photosmart B110a	10	10	16	28
Lexmark Impact S305	14	12	14	22

10x15 had uiteindelijk een beter resultaat.

HP Photosmart B110a

HP's Photosmart is tamelijk groot en ziet er log uit, maar is daardoor wel stabiel. De Photosmart heeft geen verstelbaar scharnier om de klep van de scanner hoger te zetten. Net als bij de Brother zit de papierlade aan de voorkant en komen de resultaten er aan dezelfde kant uit. HP heeft geen bescherming tegen stof ingebouwd. Het kleine kleurendisplay met de pictogrammenu's en de sensortoetsen aan de zijkant heeft een intuïtieve bediening. Wel gaat het vrij traag, omdat de printer voortdurend denkpauzes inlast. Dat is met name irritant als je foto's direct van een geheugenkaart wilt afdrucken – daar zijn slots voor aanwezig, alleen geen PictBridge-poort. Als je foto's direct afdruckt, legt het apparaat veel te veel nadruk op groene tinten.

HP heeft de B110a voorzien van WLAN voor thuisnetwerk en internettoegang. Als je de eerste keer verbinding wilt maken met de router, gebruikt de printer onder meer de WiFi Protected Setup (WPS). Nadat je het draadloze netwerk hebt geconfigureerd, kun je de printer makkelijk op de pc configureren. Je hebt dan alleen een browser nodig omdat de HP een webfront-end aanbiedt. Via de browser initieer je ook scans die je vervolgens kunt downloaden.

HP's ePrint-service geeft je printer een e-mailadres. Je activeert de HP-webdiensten via het app-symbool op het display. De B110a print een pagina met het e-mailadres, de toegangs-codes en een handleiding. Nadat je je hebt aangemeld op de site van ePrint (zie softlink) print de B110a alle mailcontent inclusief bijlagen (JPG, GIF, PDF, DOC, XLS, PPS, HTML) die je naar dit adres stuurt. Onlangs is Googles Cloud Print ook aan ePrint gekoppeld. HP is daarmee de eerste fabrikant die Cloud Ready-printers aanbiedt voor de printservice van de zoekgigant.

Het installeren van de software op de pc neemt enige tijd in beslag, maar met uitzondering van het HP Solution Center is die nauwelijks nuttig. Zo zit er geen OCR-software bij en ook geen Twain-module. De scan-

nertoepassing heeft nauwelijks opties, de resultaten waren veel te scherp en hadden over de hele linie weinig details. Dat stelt dus teleur. Bij het afdrucken van foto's leverde de B110a goede, maar wat fletse resultaten. De zwart-witfoto's hadden te weinig contrast. Foto's moet je lang laten drogen omdat je de inkt anders snel uitsmeert en er vegen opkomen.

Pagina's met tekst en afbeeldingen zagen er netjes uit, maar waren ook wat flets. Onder de loep bleek dat ons testapparaat zelfs in de hoogste kwaliteitsinstelling zwart niet met 100 procent dekking afdruckte. De driver biedt een mogelijkheid om sheets te bedrukken. Die worden alleen in de standaardkwaliteit geprint, maar desondanks zien de resultaten er best goed uit. Bij het kopiëren van foto's maakte de B110a randloze afdrukken die weinig details hadden en enigszins onscherp waren. Tekst werd vrij snel gekopieerd.

Lexmark Impact S305

Aan de grote, robuuste S305 ram-melt nauwelijks iets. Ook de scannerklep met uittrekbaar scharnier en de papierlade met de schuif opzij (om de paginabreedte makkelijk aan te passen) maken een stabiele indruk.



De Lexmark Impact S305 biedt slechts een grijswaardendisplay voor de bediening. Het apparaat levert wel snelle, hoogwaardige resultaten en ondersteunt zelfs Bluetooth-dongles.

Het grafische, monochrome display leidt je door de functies die je op het apparaat kunt gebruiken, maar toont geen previews. Afgezien van de slots voor geheugenkaarten heeft de S305 – als enige apparaat uit de test – een usb-aansluiting die geschikt is voor PictBridge. Je kunt er ook geheugensticks op aansluiten. Foto's selecteer je net als bij de Epson via een indexvel dat wordt gescand. Bij het afdrucken van foto's deed de Lexmark het beter dan alle andere apparaten en leverde de printer zelfs op normaal papier een opmerkelijk goede kwaliteit. Onder zonlichtblootstelling verbleekte de inkt van deze printer echter wel flink.

Zelfs pdf's en officedocumenten kunnen direct op de S305 worden geprint. Wel moet het apparaat hiervoor de hulp invoeren van een pc, waarop de drivers en de bijbehorende officepro-

gramma's geïnstalleerd moeten zijn. Via de software wordt de afdrucktaak in gang gezet. Scans worden op de pc, usb-stick of geheugenkaart opgeslagen. De resolutie kan van tevoren tot 600 dpi worden ingesteld, evenals de formaten JPG en PDF (niet doorzoekbaar).

De printer maakt via usb of WLAN verbinding met de pc en biedt een eenvoudig webfront-end voor instellingen. Voor het configureren van het apparaat heb je een router met WPS-ondersteuning nodig of een accesspoint. Anders kan het alleen via de pc. Lexmark heeft een iPhone-app (LexPrint), waarvoor je echter ook een programma op de pc moet hebben geïnstalleerd – direct afdrucken via WLAN lukt hiermee niet.

Als je op de voorste usb-poort een Bluetooth-dongle aansluit, herkent de printer de dongle en

Afdrukprestaties (Dr.-Grauert-brief)

[pagina's / minuut]	Zwart-wit			Kleur		
	snel beter >	normaal beter >	beste kwaliteit beter >	snel beter >	normaal beter >	beste kwaliteit beter >
Brother DCP-J125	10,0	2,9	1,1	8,6	2,8	1,1
Canon Pixma MP280	7,1	6,7	1,0	4,6	3,2	0,8
Epson Stylus SX218	6,3	3,6	0,5	5,4	0,8	0,2
HP Photosmart B110a	14,8	8,6	1,1	10,4	6,0	1,7
Lexmark Impact S305	14,8	6,7	1,9	13,5	3,9	2,1


Afdruktijden pc

[minuten:seconden]	Tekstpagina	Foto 10 × 15 300 dpi	Foto 10 × 15 zw 300 dpi	Foto A4 300 dpi	Foto A4 300 dpi, normaal papier	Sheet A4
	< beter	< beter	< beter	< beter	< beter	< beter
Brother DCP-J125	1:09	3:10	3:00	8:25	3:10	2:55
Canon Pixma MP280	1:40	2:20	2:00	5:55	2:15	3:34
Epson Stylus SX218	6:06	8:55	8:35	60:00	8:00	—
HP Photosmart B110a	0:51	2:00	1:55	5:05	2:05	1:04
Lexmark Impact S305	0:47	0:48	0:42	2:20	1:50	—

Kopieertijd

[minuten:seconden]	Tekst zwart-wit	Tekst kleur	Foto 10 × 15	Foto A4	Tekst zwart-wit 10 kopieën	Tekst kleur 10 kopieën
	< beter	< beter	< beter	< beter	< beter	< beter
Brother DCP-J125	0:27	0:38	0:46	1:42	3:38	4:06
Canon Pixma MP280	0:15	0:49	1:00	1:55	1:31	4:09
Epson Stylus SX218	0:11	0:20	1:15	2:52	1:09	1:45
HP Photosmart B110a	0:27	1:30	3:58	1:32	2:42	9:17
Lexmark Impact S305	0:22	0:28	0:55	1:37	1:25	2:42

All-in-ones onder de 100 euro

Apparaat	DCP-J125	Pixma MP280	Stylus SX218	Photosmart B110a (CN245B)	Impact S305
					
Fabrikant	Brother, www.brother.nl	Canon, www.canon.nl	Epson, www.epson.nl	HP, www.hp.nl	Lexmark, www.lexmark.nl
Afdrukken					
Printmethode	piëzo	thermisch	piëzo	thermisch	thermisch
Resolutie (fotoprint)	6000 × 1200 dpi	4800 × 1200 dpi	5760 × 1440 dpi	4800 × 1200 dpi	4800 × 1200 dpi
Aantal inktpatronen	4	2 met printkop	4	4	4
Snelheid A4, concept (zw, kleur) ¹	33 pagina's/min, 27 pagina's/min	8,4 pagina's/min, 4,8 pagina's/min	34 pagina's/min, 15 pagina's/min	32 pagina's/min, 30 pagina's/min	33 pagina's/min, 30 pagina's/min
Papiergewicht	64...260 g/m ²	64...300 g/m ²	64...300 g/m ²	75...280 g/m ²	64...235 g/m ²
Papierlade	100 vel	100 vel	120 vel	80 vel	100 vel
Scannen					
Resolutie	2400 × 1200 dpi	2400 × 1200 dpi	2400 × 1200 dpi	1200 × 1200 dpi	1200 × 1200 dpi
Twain / WIA	- / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	- / ✓	✓ / ✓
OCR-software	-	MP Navigator EX	Abbyy Finereader Sprint	-	Abbyy Finereader Sprint
Scannen naar	kaart, pc	pc	pc	kaart, pc, via webfront-end	kaart, usb-stick, pc
Overig					
Afmetingen (b × h × d)	39 cm × 15 cm × 37 cm	45 cm × 15 cm × 34 cm	45 cm × 18 cm × 34 cm	45 cm × 20 cm × 42 cm	52 cm × 24 cm × 43 cm
Gewicht	6,8 kg	5,5 kg	5,7 kg	6 kg	6,5 kg
Driver voor Windows	Win 7 / Vista / XP	Win 7 / Vista / XP	Win 7 / Vista / XP / 2000	Win 7 / Vista / XP (alleen 32 bit)	Win 7 / Vista / XP / 2000 SP5
Driver voor Mac	OS X v.a. 10.4.11	OS X v.a. 10.4.11	OS X v.a. 10.3	OS X v.a. 10.4	OS X v.a. 10.4.4
Aansluitingen	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0, WLAN (802.11n, geen 5GHz-netwerk)	USB 2.0, WLAN (802.11n, geen 5GHz-netwerk)
Geheugenkaarten	Memory Stick Pro, MMC, SDHC	-	MS Pro, MMC, SDHC, xD	MS Pro, MMC, SDHC	MS Pro Pro, MMC, SDHC, xD
Functies bij direct afdrukken	DPOF	DPOF	DPOF	DPOF	PictBridge, DPOF
Display	kleuren-lcd (1,9 inch)	7-segment-display geeft maar één cijfer weer	kleuren-lcd (1,5 inch)	kleuren-lcd (2,4 inch)	monochr. mini-lcd (128 × 32)
Bijzonderheden	-	stille printmodus	-	ePrint-afdrukken via internet, apps	Bluetooth-voorbereiding
Inktpatronen					
Inkt zwart (capaciteit vlg. ISO) ¹	LC985BK (300 p.) € 18	PG-510 (220 p.) € 17, PG-512 (401 p.) € 22	T0891 (170 p.) € 9, T0711 (245 p.) € 12	CB316EE (250 p.) € 10, CN684EE (550 p.) € 20	100A (170 p.) € 17,50, 100XLA (510 p.) € 27
Inkt kleur (capaciteit vlg. ISO) ¹	LC985CMY (elk 260 p.) elk € 10	CL-511 (244 p.) € 22, CL-513 (349 p.) € 27	T0892 (170 p.) T0893 (135 p.) T0894 (225 p.) elk € 8, T0712 (345 p.) T0713 (250 p.) T0714 (415 p.) elk € 12	CB318EE - CB320EE (elk 300 p.) elk € 10, CB323EE - CB235EE (elk 750 p.) elk € 17	100A CMY (elk 200 p.) elk € 11, 100XLA CMY (elk 600 p.) elk € 19,50
Beoordelingen					
Afdrukken foto kleur / normaal papier / zw	⊕ / ⊕ / ⊕	⊕ / ⊕ / ⊕	○ / ○ / ⊕	⊕ / ○ / ○	⊕ / ⊕ / ○
Direct afdrukken van foto's	⊕	-	○	⊖	⊕
Afbeeldingen / sheets	⊕ / ⊕	○ / ⊕	⊕⊕ / -	○ / ⊕	⊕ / ⊕
Tekst zw / tekst kleur	⊕⊕ / ○	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	○ / ○	⊕⊕ / ⊕
Lichtbestendigheid foto- / normaal papier	⊕ / ○	⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ○	○ / ⊕⊕
Kopiëren foto / tekst & afbeelding	⊖ / ○	○ / ○	⊖⊖ / ○	○ / ○	○ / ⊕
Foto's scannen	○	○	⊕⊕	⊖⊖	⊕
Straatprijs	€ 80	€ 60	€ 65	€ 100	€ 90
¹ volgens fabrikant ⊕⊕⊕ zeer goed ⊕ goed ○ voldoende ⊖ slecht ⊖⊖⊖ zeer slecht ✓ aanwezig - niet aanwezig g.o. geen opgave					

zie je in het instellingsmenu ook de optie 'Bluetooth-conf.' verschijnen. Hier kunnen printinstellingen worden vastgelegd en een sleutel om een veilige verbinding te maken met andere Bluetooth-apparaten. Vervolgens kan de S305 via het Object Push-profiel foto's of tekstberichten van smartphones of andere mobiele apparaten ontvangen om af te drukken.

Het scanprogramma biedt instellingen voor foto's en documenten en kan ook doorzoekbare pdf's maken. De scankwaliteit was voor thuisgebruik acceptabel, details hadden strepen en

weinig contrast. Lexmark levert geen fotoprogramma mee.

Sheets worden in bruikbare kwaliteit afgedrukt, alleen grijze vlakken leken in de test wat groenig. Bij de driveropties zitten ook enkele beeldoptimalisaties om foto's af te drukken. Dat doet de S305 in goede kwaliteit, ook al zijn ze iets te donker. Zwart-wit foto's hebben ook een lichte groenzweem.

Conclusie

Voor 80 euro heb je al een zeer bruikbaar apparaat, dat echter niet in alle opzichten even goed

scoort. Als je foto's in goede kwaliteit wilt afdrukken, moet je de Lexmark S305 of Canons MP280 nemen – met enige concessies is de HP Photosmart ook nog goed. Alleen moet je dan niet van een geheugenkaart afdrukken. Dat kan de Lexmark weer beter, die bovendien de snelste afdrukken leverde. Maar dan moet je de afdrukken wel beschermen tegen zonlicht.

Voor officetaken als het afdrukken van tekst en afbeeldingen is Brothers DCP-J125 een goede keuze. De Lexmark is dan ook goed, maar heeft als nadeel dat de afdrukkosten vrij hoog zijn.

Ook Lexmarks S305 is niet geschikt voor het verwerken van grote printopdrachten. Als je veel scant, moet je de Epson Stylus SX218 nemen.

De HP Photosmart B110a is geschikt voor smartphonegebruikers die onderweg ook willen printen. Met de ePrint-service en de iPrint-app (voor nagenoeg alle smartphones verkrijgbaar) biedt deze all-in-one een echte meerwaarde. Bovendien zijn de inktkosten bij HP het laagst, of je nou normale of XL-patronen gebruikt. (mvdm)

 Softlink 1106110



Maak kennis met c't magazine en ontvang
3 nummers voor 10 euro



Kijk voor meer informatie op www.ct.nl

Jo Bager, Sven Hansen

DJ Robo

Muziek-apps voor Android

Onder Android geniet je met externe apps nog meer van je muziek dan met de standaard speler. Door de widgets zijn de Android-apparaten beter te bedienen en kun je je muziekbibliotheek met je pc synchroniseren. Ook worden covers, informatie over artiesten en songteksten gedownload.



Met de muziekspeler van Android kun je mp3'tjes en tal van andere formaten afspelen, ID3-tags lezen en een muziekbibliotheek beheren. Maar daar houdt het dan ook eigenlijk meteen mee op. Het mag dan ook geen verbazing wekken dat er inmiddels behoorlijk wat alternatieven zijn die meer mogelijkheden bieden. Geen enkele app in dit artikel lijkt op een andere, toch is er voor elk wat wils.

De mp3-bestanden van je computer staan in een mum van tijd op je Android-smartphone: hiervoor sluit je het mobieltje net als andere apparaten op de usb-poort aan, waarna je het als een gewoon opslag-medium kunt benaderen om er bestanden op te zetten. Onder Android bestaat er geen standaardlocatie voor audiobestanden, waardoor je soms wel even moet zoeken. Bij de HTC Desire staan de bestanden standaard bijvoorbeeld in de map \media\audio. Maar ook als we de bestanden in een andere map zetten, traden er geen problemen op. Ook dan werden ze door Android gevonden.

Snel synchroon

Sommige fabrikanten bieden voor hun Android-toestellen eigen software aan, waarmee je naast diverse andere mediaformaten ook muziek kunt synchroniseren. Voorbeel-

den hiervan zijn HTC Sync, Samsung Kies en Motorola Media Link. HTC Sync herkent Windows-Media- en iTunes-bibliotheken op de pc en biedt afspeellijsten aan die je op je Android-toestel kunt overzetten. Enkele mp3-player-apps die we hier noemen, synchroniseren ook meteen tussen het mobieltje en de desktop. Soms gaat dat zelfs via WLAN, zodat je het apparaat niet eens via een kabel op de pc hoeft aan te sluiten.

Android kan een aantal formaten standaard afspelen, de belangrijkste zijn mp3, aac, wma en ogg vorbis. Android stelt de afspeelfuncties hiervoor aan andere apps ter beschikking. Hetzelfde geldt voor de door het systeem beheerde audiobibliotheek, die je kunt sorteren op artiest, nummer, album, afspeellijst, genre of componist. Deze functies vormen dus de kleinste gemene deler die je van alle Android-apps mag verwachten. Alles wat daarbij komt, is extra – bijvoorbeeld het afspelen van het verliesvrije formaat flac of het organiseren op mappen.

Als je je telefoon gebruikt om zowel muziek als audioboeken af te spelen, zijn die boeken tijdens het afspelen van muziek (vooral met shuffle) een vreemde eend in de bijt. Je wilt immers geen willekeurig gekozen hoofdstuk uit een boek horen als je eigenlijk naar muziek wilt luisteren. Je kunt dit oplossen door in de mappen die door de audio-

player genegeerd moeten worden een leeg bestand getiteld .nomedia aan te maken. De standaard muzikspeler en veel andere muziek-apps houden daar vervolgens rekening mee en laten de daarin genoemde bestanden met rust. Voor audioboeken bestaan betere, meer gespecialiseerde players. Zo onderhoudt MortPlayer Audio Books bijvoorbeeld ook bookmarks.

Voor apparaten met Android 2.3 (Gingerbread) of nieuwer is er een systeembrede equalizer die tien presets kan beheren. Deze heeft een basbooster en een widget om de equalizer ook makkelijk op de desktop te bedienen. Deze equalizer vind je in Google Market onder de naam Equalizer BETA. Als je een apparaat met een oudere Android-versie hebt en je wilt het geluid finetunen, dan moet je naar een mp3-player met een eigen equalizer zoeken.

De players geven met behulp van widgets informatie over het huidige nummer en het album. De app is met de widget te bedienen en hoeft niet expliciet gestart te worden. Veel apps bieden widgets in verschillende formaten. Met zogenaamde lockscreen-widgets kun je player-apps zelfs bedienen als het scherm geblokkeerd is.

Als alternatief daarvoor kunnen veel players ook automatisch opstarten zodra er een koptelefoon wordt aangesloten. Je moet dan

wel opletten dat zo'n automatische functie maar bij één player actief is. Anders kan het gebeuren dat Snow Patrol en Jamiroquai door elkaar heen gaan spelen. Als de app ook ondersteuning biedt voor de koptelefoon, kun je de belangrijkste navigatiefuncties (volgend/vorig nummer en play/pause) gebruiken en ben je dus niet afhankelijk van de knoppen op de telefoon.

³ (Cubed)

Filipe Abrantes' player ³, oftewel Cubed, blinkt vooral uit door de presentatie van de mediaverzameling. De software geeft artiesten, albums en titels in een simpele lijst weer, als een soort coverflow, op een muur of als een soort kubus. Aan die laatste heeft het programma zijn naam te danken. De weergave is beter dan bij Apples klassieke coverflow. Ook als een albumcover bij het draaien voorbijvliegt, kun je hem meestal nog herkennen.

Daarnaast kun je verschillende thema's aan de coverweergave geven. Je kunt echter niet zoeken op volledige tekst. En bij het scrollen klik je wel eens per ongeluk verkeerd, waardoor een nummer zomaar ineens begint te spelen. Ook de vier widgets die de cover van het huidige album op de voorgrond zetten zijn mooi. Cubed kan ontbrekende covers downloaden. Als je twee extra apps installeert, kan de app naar concerten in de buurt zoeken en naar nieuwe albums van de artiesten in je mediaverzameling.

doubleTwist

Op het eerste gezicht lijkt doubleTwist met zijn standaard opties voor het organiseren niet erg veelzijdig. De enige extraatjes zijn een lockscreen-widget, een client voor internetradio en een functie die je muziek naar last.fm scrobblet.

De app komt pas volledig tot bloei in combinatie met de desktop-app, die de producent voor Windows en Mac OS X aanbiedt. De software zoekt naar muziek op je pc. Als

iTunes geïnstalleerd is, kan doubleTwist bij die bestanden. Je kunt muziek via usb kopiëren naar je Android-apparaat en vice versa, of bestanden verwijderen. Op dezelfde wijze kun je ook foto's en video's uitwisselen. Heb je een WLAN, dan kun je bestanden ook kopiëren met de AirSync-app, waar je overigens wel voor moet betalen.

MixZing

De MixZing-player organiseert muziek via de navigatie-index of op mapniveau. Navigeer je op de laatste manier, dan kun je ook de sorteervolgorde van de lijstweergave bepalen. Druk je lang, dan wordt de inhoud van complete mappen aan de live-playlist toegevoegd of aan elke andere willekeurige afspeellijst.

Selecteer je een bepaald nummer, dan gaat MixZing op de achtergrond het nummer analyseren en stelt de app na korte tijd vergelijkbare songs uit je verzameling voor om af te spelen. Het voorstelalgoritme zit er ook wel eens naast – via Like- en Dislike-knoppen kun je het systeem leren. In de test hield dit voorstelmechanisme er op verschillende apparaten echter herhaaldelijk plotseling mee op.

De player blinkt uit door een ingebouwde 10-band-equalizer, die de instellingen voor een afzonderlijk album of zelfs nummer kan onthouden. Ook de ingebouwde tag-editor is handig. MixZing kan extra informatie over het nummer dat wordt afgespeeld van internet halen – bijvoorbeeld van Wikipedia of YouTube. Start je vervolgens de videoplayer, dan wordt de muziek plotseling onderbroken. Voor 5 dollar krijg je een versie van de player zonder reclame.

MortPlayer Music

MortPlayer Music negeert het eigen organisatiebeheer van Android op artiest, album etc. en navigeert consequent op mappen. Een menuoptie voor de afspeellijst zoek je dus tevergeefs: de map is de playlist. Ook houdt de zoekfunctie alleen rekening met



Cubed zet de covers van de albums uit de mediaverzameling op een kubus.

bestands- en mapnamen en niet met ID3-tags.

Als je je muziekverzameling op mappen sorteert, zul je het waarschijnlijk niet als een groot gemis ervaren dat je niet op tags kunt zoeken – net zo min als dat er geen playlists zijn. In de opgeruimde, overzichtelijke interface van MortPlayer zul je snel je weg vinden – ook in de widgets. Zelfs de kleine 1x1-widget geeft met een pop-up toegang tot de belangrijkste bedieningselementen. MortPlayer Music biedt geen lockscreen-widget. Aangezien de app wordt geactiveerd op het moment dat je een headset aansluit en rekening houdt met de toetsen van de headset, kun je de app ook bedienen als het scherm geblokkeerd is.

Programmeur Mirko Schenk heeft MortPlayer alleen de belangrijkste functies gegeven. De enige bijzonderheden zijn een stand-by timer en een wekker. De app heeft dan ook maar 600 kB aan ruimte nodig – een record. Ook de widgets moeten als aparte app worden geïnstalleerd. Er is ook een eigen MortPlayer-versie voor audioboeken.

Mufin

De Mufin-player is na het installeren op je mobieltje nog niet meteen te gebruiken. De app wordt pas actief in combinatie met de gelijknamige software voor de Windows-pc. Het programma kan nummers analyseren om muzikale gelijkenissen te bepalen. Als je een Android-mobieltje op je pc aansluit, moet de pc-software de muziek op het apparaat eenmalig analyseren. De pc slaat de analyse-informatie op de telefoon op. Afhankelijk van de rekenkracht en de grootte van



Mufin zet je muziekverzameling in een tweedimensionaal coördinatensysteem.

Aanvullende apps

Er zijn een aantal tools om een muziekspeler uit te breiden. Als je geen koptelefoon met navigatietoetsen hebt of de player deze toetsen niet ondersteunt, dan kan **Shake2PlayNext** hulp bieden: zoals de naam al doet vermoeden zorgt deze app ervoor dat de player naar het volgende nummer gaat als je het apparaat schudt. Shake2PlayNext ondersteunt een tiental player-apps.

Het is nogal saai om door een muziekverzameling te bladeren als er geen covers van zijn. Als je vergeten bent om de covers direct tijdens het digitaliseren van je muziek toe te voegen, kan **Cover Art Downloader** dat naderhand doen. Wil je een andere player gebruiken dan TuneWiki en de teksten van het huidige nummer toch meelezen, kijk dan eens naar **Lyrics App**. De app werkt samen met negen verschillende players.

je mobiele muziekverzameling kan een complete analyse enkele uren duren. De player analyseert alleen mp3- en wma-bestanden; aac-, flac- of ogg-vorbis-nummers worden niet meegenomen.

Na deze analyse wordt de app op de telefoon pas actief. Je ziet bij Mufin al meteen dat deze anders is dan andere players. Je complete verzameling wordt in een tweedimensionaal universum weergegeven, waarbij de ene as van vrolijk tot droevig loopt en de andere van agressief tot rustig. Elke afzonderlijke track wordt weergegeven als een kleine punt. Als je dieper in het universum duikt, blijken de punten bijgesneden albumcovers van de titels te zijn. Tip je op een puntje, dan wordt het nummer afgespeeld – en begint de cover te draaien. Nu kun je andere nummers van dezelfde artiest afspelen of een automatisch aangemaakte playlist met vergelijkbare songs. Net als bij een sterrenbeeld koppelt de player de titels met lijnen en kan je muzikale reis beginnen.

Als deze weergave je niet bevalt, kun je met een knopdruk switchen naar een 'traditionele' navigatieweergave. Mufin deelt je muziek dan vertrouwd in op titel, album en artiest.

PowerAMP

PowerAMP heeft toegang tot de mediabibliotheek van het systeem en tot het bestandssysteem. Hierbij kun je precies instellen welke mappen als audiomappen dienen – handig als je bijvoorbeeld muziek en audioboeken van elkaar wilt scheiden. De interface biedt bijna een overkill aan opties. Je kunt bijvoorbeeld het huidige nummer in de titellijst vooruitspoelen. Daarnaast biedt het afspelvenster knoppen voor voor- en achteruit en kun je het scherm ook met gestures bedienen.

De app biedt instelmogelijkheden voor veel details van de interface. Zo kun je onder meer bepalen wat er moet gebeuren als je in een lijst op een titel klikt, welke elementen op welke manier in de statusbalk verschijnen of wat PowerAMP moet doen als er een koptelefoon wordt aangesloten dan wel uitgetrokken.

PowerAMP heeft een equalizer met tien vaste en gebruikersgedefinieerde presets. Je kunt de app met een lockscreen-widjet bedienen, ook als het apparaat geblokkeerd is. Het programma kan de data synchroniseren met last.fm. PowerAMP kan ook met flac overweg, een formaat dat door Android zelf niet wordt ondersteund. Ondanks de grote functieomvang heeft de app maar een kleine 5 MB aan ruimte nodig. PowerAMP is vijftien dagen gratis uit te proberen, daarna moet je ongeveer vier euro afrekenen.

Songbird

Songbird staat bekend als een krachtige mediaplayer met een plug-in-interface voor zowel Windows als Mac OS. Vandaar dat men het vizier waarschijnlijk vooral op Android gericht heeft: de makers hopen dat je dan ook de pc-software installeert.

Op het mobiele apparaat biedt Songbird weinig speciaals. De interface ziet er wat achterhaald uit en je kunt alleen door langere titellijsten heen scrollen. Dankzij een scrollbar kun je daar in ieder geval snel doorheen. Live-playlists zijn niet met extra titels aan te vullen, de toepassing werkt alleen in staand formaat en de instelmogelijkheden zijn nogal beperkt. Enige extraatje: tijdens



Met de lockscreen-widjet kun je PowerAMP ook bedienen als het apparaat geblokkeerd is.



TuneWiki laat zien waar andere leden in je omgeving naar luisteren.

het afspelen kan Songbird Flickr-foto's van de betreffende artiest weergeven. Ook kan het huidige nummer volgens het patroon "x likes y by z" op het prikbord van Facebook worden getoond.

TuneWiki

Qua afspeelformaten en organisatiefuncties biedt TuneWiki niets meer dan de standaardplayer van Android. Deze app is dan ook meer bedoeld om nieuwe muziek in de community te ontdekken. Daar staan toplijsten van de populairste nummers en artiesten. Onder Music Maps geeft TuneWiki aan waar andere TuneWiki-gebruikers in de omgeving naar luisteren.

De naam Wiki is afkomstig van een andere communityfunctie: zodra de player een nummer begint te spelen, gaat de software online op zoek naar de songtekst. Voor verrassend veel nummers zijn al teksten beschikbaar. Die tekst wordt in een venster van twee regels weergegeven en de gezongen woorden worden op een karaoke-achtige manier geel gemarkeerd. Als de synchronisatie niet klopt, kun je het nummer ook zelf nasynchroniseren. Daarnaast heeft TuneWiki nog een client voor de diensten van last.fm en voor Shoutcast-compatibele stations. Ook kun je naar YouTube-video's zoeken.

Winamp

Winamp is een oude bekende uit de oertijd van de mp3. De software is voor Windows nog steeds gratis. De kleine broer Winamp for Android heeft een opgeruimd startscherm. Naast de standaard toegang tot de

audioverzameling kun je hier ook internet-radiozenders via Shoutcast selecteren. De player biedt in combinatie met de Winamp-versie op de pc een bijzonderheidje: als je de optie 'Wi-Fi-Sync' inschakelt en de telefoon via het WLAN met de pc in het lokale netwerk is verbonden, identificeert het Android-apparaat zich op de computer als mobiel eindapparaat.

Het geheel werkt verbazingwekkend snel: via Winamp kun je de muziek op je mobiele telefoon prima beheren. De software biedt veel instellingen om automatisch tussen je

pc en mobieltje te synchroniseren en kan ook audiopodcasts beheren. Als het flashgeheugen van het Android-apparaat vol begint te raken, heeft Winamp daar iets bijzonders voor in huis: alle nummers kunnen tijdens het overzetten naar een willekeurig formaat worden geconverteerd. Winamp kan hierbij zelfs met een HE-AAC-encoder overweg. De aac-versie met SBR (Spectral Bandwidth Replication) neemt genoeg met bitrates van zo'n 64 kbit/s. Op die manier kun je zo veel mogelijk muziek in goede kwaliteit meenemen.

Conclusie

De player-apps zijn zo verschillend dat een goed advies amper mogelijk is. Dat heeft ook niet, aangezien je meerdere players tegelijk kunt installeren. Winamp kun je bijvoorbeeld gebruiken om muziek op je mobiele apparaat te zetten en TuneWiki voor de communityfuncties. Hoewel er bij ons meerdere mediaplayers waren geïnstalleerd, traden bij ons in elk geval geen problemen op. (mja)

 Softlink 1106116

MP3-player-apps voor Android

Naam	³ (Cubed)	doubleTwist	MixZing	MortPlayer Music	Mufin	PowerAMP	Songbird	TuneWiki	Winamp
Producent	Filipe Abrantes	doubleTwist	Mixzing	Mirko Schenk	Mufin	Maxim Petrov	Songbird	TuneWiki	Winamp
URL	—	www.doubletwist.com	www.mixzing.com	www.sto-helit.de	www.mufin.com	http://powerampapp.com	www.getsongbird.com	http://www.tunewiki.com	www.winamp.com
Android-versie	v.a. 1.5	v.a. 1.6	v.a. 1.5	v.a. 1.5	v.a. 2.1	v.a. 2.1	v.a. 2.1	v.a. 1.5	v.a. 2.1
Benodigde ruimte	1,14 MB	6,87 MB	3,55 MB	592 kB	3,18 MB	4,66 MB	0,96 MB	4,38 MB	1,84 MB
Bestandsformaten									
Audioformaten: MP3 / AAC / AAC+ / WMA / OGG / FLAC	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓
MP3: min. / max. bitrate / variabeel	8 / 320 / ✓	8 / 320 / ✓	8 / 320 / ✓	8 / 320 / ✓	8 / 320 / ✓	8 / 320 / ✓	8 / 320 / ✓	8 / 320 / ✓	8 / 320 / ✓
Muziekfuncties									
Navigatie: artiest / album / map	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Repeat 1 / map / alle / pauze tussen nummers	✓ / ✓ / ✓ (playlist) / ✓ (0,5 s)	✓ / ✓ / 0 / 0,1 s	✓ / ✓ / ✓ / 1 s	✓ / ✓ / ✓ / 0,2 s	✓ / ✓ / ✓ / 0,5 s	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / 0,5 s	✓ / ✓ / ✓ / 0,3 s	✓ / ✓ / ✓ / 0,5 s
Shuffle / met repeat	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Vooruit / achteruit spoelen / meeluisteren	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Geluidsinstellingen / equalizer	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Afspeellijsten / live-playlists	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Audioboek-functies									
Resume	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bookmarks	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bepaalde mappen voor audio verbergen	—	—	✓	✓	—	✓	—	—	—
Overige functies									
Zoeken op volledige tekst	—	—	✓	✓ (alleen bestands- en mapnaam)	✓	✓	✓	✓	✓
Desktopsynchronisatie (software)	—	✓ (Windows en Mac OS)	—	—	✓ (Windows)	—	—	—	✓ (Windows)
Downloaden van album-covers / tekst / info over artiesten	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Socialmediafuncties	—	—	Mail, Twitter, Facebook, scrobber	— (ondersteunt wel Scrobble Droid en last.fm scrobber)	—	scrobber	Facebook	eigen charts, muziekkaarten	scrobber
Bijzonderheden	concerten in omgeving, nieuwe albums (eigen apps)	Air Sync, internet-radio, podcast-players, scrobber	equalizer per nummer, tag-editor, links naar YouTube, Wikipedia	wekker, inslaaptimer, kan nummers versturen	analyseert vergelijkbare nummers	tag editor, themes, scrobber, inslaaptimer	Flickr-foto's van de band	Last.fm-, shoutcast-radio, Youtube-video's	WiFi-sync
Widgets en bediening									
Desktopwidgets (formaten)	✓ (4 × 1, 4 × 4, 3 × 3, 2 × 2)	✓ (4 × 1)	✓ (1 × 1, 2 × 2, 3 × 3, 4 × 1, 4 × 2, 4 × 4)	✓ (1 × 1, 2 × 2, 4 × 1, 4 × 2)	—	✓ (4 × 1, 4 × 2, 4 × 4)	✓ (4 × 1)	✓ (4 × 1)	✓ (4 × 1, 4 × 2)
Lockscreen-widget	✓ (4 × 2)	✓ (fullscreen)	✓ (fullscreen)	—	—	✓ (4 × 2, 4 × 4)	—	—	✓ (fullscreen)
Veegbediening	✓ (navigatie in mediabibliotheek)	—	✓ (navigatie in mediabibliotheek)	✓ (switchen van nummer, map)	—	✓	—	—	—
Start bij het aansluiten / ondersteuning van headset-toetsen	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Tablet-bedieningsinterface	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Beoordeling									
Bedieningscomfort	⊕	⊖	⊖	⊕	⊕	⊕	⊖	⊖	⊖
Functies	⊖	⊕	⊕	⊖	⊖	⊕⊕	⊖	⊕	⊕
Prijs	gratis (donatie: € 2,79)	gratis (voll. versie met Air Sync: € 3,71)	gratis (reclamevrij: € 3,65)	gratis (donatie: € 1,99)	gratis	€ 3,71	gratis	gratis (reclamevrij: \$ 4,99)	gratis

ct



Andrea Müller

Verhuiskaartje

Hoe je Linux naar een andere computer verhuist

Als je nieuwe computer eindelijk binnen is, hoeft je als Linux-gebruiker niet eerst alles omslachtig opnieuw te installeren. In plaats daarvan pak je het zorgvuldig geconfigureerde systeem op je oude computer gewoon in en neemt het mee naar je nieuwe pc.

Bij het verhuizen van een complete installatie naar nieuwe hardware loopt Linux mijlenver voor op grote concurrent Microsoft. Waar je bij Windows-systemen een imagingprogramma nodig hebt om het besturingssysteem inclusief alle instellingen en programma's op de nieuwe hardware over te zetten, hoeft je bij Linux alleen de bestanden te kopiëren. Tenminste, zolang je met een aantal zaken rekening houdt.

Natuurlijk kun je ook bij het verhuizen van een Linux-installatie imagingsoftware zoals Clonezilla gebruiken, maar die oplossing heeft wel zijn beperkingen. Zo zit je daarbij in eerste instantie vast aan de oorspronkelijke partitiegrootte en moet je je dus afvragen hoe je de extra ruimte van het doelsysteem dan gaat benutten. Door gebruik te maken van het archiveringsprogramma tar gaat het overzetten van het systeem met aanzienlijk minder omwegen gepaard. Met tar berg je een complete Linux-installatie verhuisklaar in een mooi pakketje op, dat je op het nieuwe systeem weer gewoon kunt uitpakken.

Inpakken

Voor het inpakken van het systeem boot je de computer vanaf een willekeurige Linux-

live-cd. Als je die niet direct voorhanden hebt, kun je ook de single-user mode van het geïnstalleerde Linux-systeem gebruiken. Die bereik je met de bootoptie init 5. Maak voor het inpakken in geen geval gebruik van de multi-user mode, want dan pak je waarschijnlijk ook lockbestanden van draaiende diensten mee in, die bij het opstarten van het vers uitgedaakte systeem voor problemen kunnen zorgen.

Als je vanaf het live-systeem bent geboot, mount je eerst de rootpartitie van de te kopiëren Linux-installatie in de directorystructuur van de live-cd. In het volgende voorbeeld staat de rootpartitie van onze Linux-installatie op partitie /dev/sda1 en is /mnt de locatie van de Linux-live-cd waar we de partitie vervolgens kunnen bekijken:

```
mount /dev/sda1 /mnt
```

Nu is het zaak om het medium waarop het 'image' komt nog te mounten. Als transportmedium kun je een externe harde schijf, usb-stick of een Samba-share op een NAS-device gebruiken. In dat laatste geval zet je het Linux-systeem niet op een externe gegevensdrager, maar kopieer je de bestanden over het netwerk. Houdt er dan echter

wel rekening mee dat de actie een hele tijd kan duren. Externe gegevensdragers worden bij nieuwere live-systemen automatisch onder /media gemount. Als je in de single-usermodus werkt, doe je dat handmatig met het commando

```
mount /dev/sdf1 /media
```

De devicenaam, hier is dat /dev/sdf1, moet je aanpassen. Welke devicenaam je moet hebben, achterhaal je door op een andere terminal `tail -f /var/log/messages` in te typen voordat je de externe gegevensdrager in de computer steekt. Achteraf achterhalen kan ook, maar dan gebruik je in plaats van `tail -f` het commando `less`, dus `less /var/log/messages` en ga je eerst met de End-toets naar beneden en blader je met `page-up` naar boven tot je ziet wat je wilt weten.

Ga nu met `cd /mnt` naar de directory waar je de rootpartitie van het te kopiëren systeem hebt gemount. In de single-user mode ga je daarentegen naar de rootdirectory /. Met het volgende tar-commando pak je het systeem in:

```
tar --one-file-system -cpf /media/system.tar *
```

De optie `--one-file-system` zorgt er in single-usermodus voor dat tar de inhoud van pseudo-bestandssystemen zoals /proc en /sys niet mee inpakt. Als je vanaf een live-systeem werkt, is die optie niet nodig, maar kan het geen kwaad. Cruciaal bij de volgende opties is de parameter `p` (voor preserve). Die zorgt ervoor dat tar niet alleen de bestanden, maar ook de bestandsrechten mee back-up't. Dat is vooral belangrijk voor systeemservices die voor mappen en bestanden bepaalde gebruikers en rechten vereisen. Als bijvoorbeeld de mailqueue van Postfix geen eigendom is van de systeemgebruiker met dezelfde naam, weigert de mailserver te starten. Als je de parameter `p` bij het aanroepen van tar vergeet, zal het uitgedaakte systeem nog wel starten, maar wel met tig foutmeldingen.

Optioneel kun je nog de optie `-j` toevoegen om het tar-archief met Bzip2 te comprimeren. Deze optie is vooral aan te raden als er maar net genoeg ruimte op de gegevensdrager is of als je het tar-archief via het netwerk naar de doelcomputer wilt overbrengen. Een systeem van bijna 2,5 GB groot neemt met Bzip2 gecomprimeerd nog maar 812 MB in beslag. Door de compressie kost het in- en uitpakken wel wat meer tijd.

Als je Linux op één enkele grote partitie hebt geïnstalleerd, ben je nu al klaar met het originele systeem. Als je daarentegen nog een extra boot- of home-partitie hebt, moet je die op dezelfde wijze inpakken zoals hierboven beschreven. Ook bij home-directory's is het belangrijk om de bestandsrechten in het archief mee te nemen. Het bestand `.fetchmailrc` mag bijvoorbeeld alleen voor de eigenaar lees- en beschrijfbaar zijn, anders weigert het programma mails op te halen.


```

thea@cttest-bill: ~
Bestand Bewerken Beeld Zoeken Terminal Hulp
file replace name=/usr/lib/NetworkManager/nm-dhcp-client.action pid=945 comm="apparmor parser"
Mar 7 11:03:49 cttest-bill kernel: [ 13.969199] audit printk_skb: 18 callbacks suppressed
Mar 7 11:03:49 cttest-bill kernel: [ 13.969203] type=1400 audit(1299492229.553:18): apparmor="STATUS" operation="pro
file load name=/usr/bin/evince pid=946 comm="apparmor parser"
Mar 7 11:03:49 cttest-bill kernel: [ 13.973013] type=1400 audit(1299492229.557:19): apparmor="STATUS" operation="pro
file load name=/usr/bin/evince-previewer pid=946 comm="apparmor parser"
Mar 7 11:03:49 cttest-bill kernel: [ 13.975209] type=1400 audit(1299492229.561:20): apparmor="STATUS" operation="pro
file load name=/usr/bin/evince-thumbnailer pid=946 comm="apparmor parser"
Mar 7 11:03:49 cttest-bill kernel: [ 14.186182] r8169 0000:02:00:00: eth0: link up
Mar 7 11:03:49 cttest-bill kernel: [ 14.186191] r8169 0000:02:00:00: eth0: link up
Mar 7 11:03:52 cttest-bill kernel: [ 17.147073] vboxdrv: fAsync=0 offMin=0x413 offMax=0x1f1c
Mar 7 11:03:52 cttest-bill kernel: [ 17.147123] vboxdrv: TSC mode is 'synchronous', kernel timer mode is 'normal'.
Mar 7 11:06:15 cttest-bill kernel: [ 154.940739] usb 2-2: USB disconnect, address 2
Mar 7 11:06:21 cttest-bill kernel: [ 161.188026] usb 2-2: new high speed USB device using ehci_hcd and address 3
Mar 7 11:06:21 cttest-bill kernel: [ 161.318735] scsi8 : usb-storage 2-2:1.0
Mar 7 11:06:22 cttest-bill kernel: [ 162.318069] scsi 8:0:0:0: Direct-Access Hama SD Card Reader 9404 PQ: 0
ANSI: 0
Mar 7 11:06:22 cttest-bill kernel: [ 162.318811] sd 8:0:0:0: Attached scsi generic sg6 type 0
Mar 7 11:06:23 cttest-bill kernel: [ 162.956516] sd 8:0:0:0: [sdf] 7729152 512-byte logical blocks: (3.95 GB/3.68 GiB
)
Mar 7 11:06:23 cttest-bill kernel: [ 162.957623] sd 8:0:0:0: [sdf] Write Protect is off
Mar 7 11:06:23 cttest-bill kernel: [ 162.960505] sdf: sdf1
Mar 7 11:06:23 cttest-bill kernel: [ 162.963643] sd 8:0:0:0: [sdf] Attached SCSI removable disk
(END)

```

In het bestand `/var/log/messages` vind je de apparaatnaam van de usb-stick, hier `/dev/sdf1`

Uitpakken

Om de gegevens op het doelsysteem uit te pakken, start je de computer vanaf een Linux-live-cd op. Bijna alle Linux-systemen bieden een grafische interface aan om de harde schijf te partitioneren. Het is daarmee een fluitje van een cent om een systeempartitie voor Linux en een swappartitie aan te maken. Natuurlijk kan ook dit via de commandline. Met

```
fdisk /dev/sda
```

kun je de eerste harde schijf van de computer partitioneren. Met 'n' maak je een nieuwe partitie aan, waarna `fdisk` vraagt of het een primaire of een extended partitie moet zijn en hoe groot deze moet worden. Door nog een keer op 'n' te drukken maak je zo nog een swappartitie aan. Daarvoor is 2 GB normaal gesproken voldoende. Zet dan nog met 't' het type van de Linux-partitie op 83 en die van de swappartitie op 82. Met 'p' krijg je dan de partitietabel te zien. Noteer de apparaatnamen van de Linux- en swappartitie. Met 'w' schrijf je de partitietabel naar de harde schijf en sluit je `fdisk` af.

Met de commando's

```
mkfs.ext3 /dev/sda1
mkswap /dev/sda2
```

maak je op de net aangemaakte partities een bestandssysteem aan. Nu kunnen we gaan uitpakken: mount eerst de doelpartitie – in ons voorbeeld `/dev/sda1` – en de gegevensdrager met het tar-archief:

```
mount /dev/sda1 /mnt
mount /dev/sdf1 /media
```

Met de volgende commando's pak je het systeem uit:

```
cd /mnt
tar -xf /media/system.tar
```

Bij een bzip2-gecomprimeerd archief moet je weer de parameter `-j` gebruiken.

Inrichten

Nu moet je het uitgepakte systeem nog een beetje aanpassen. Het belangrijkste doe je in het bestand `/etc/fstab`. Moderne distributies gebruiken hier in plaats van apparaatnamen de Disk-UUID, die na de verhuizing zeker niet meer klopt. Vervang dus de UUID-entry's in het bestand `fstab` door de absolute apparaatnamen. Voor ons voorbeeld zou het bestand er als volgt moeten uitzien:

```
/dev/sda1 / ext3 acl,user_xattr 1 1
/dev/sda2 /swap swap defaults 0 0
```

Als het systeem later werkt, kun je de waardes `/dev/sdax` vervangen door de nieuwe UUID, die je voor alle partities met het volgende commando kunt bekijken:

```
ls -l /dev/disk/by-uuid
```

Wis nu nog de twee Udev-regelbestanden `70-persistent-cd.rules` en `70-persistent-net.rules` in de map `/etc/udev/rules.d`. Daar heeft het Udev-systeem de instellingen voor de netwerkkkaart en de optische drive van het originele systeem opgeslagen. Als deze twee bestanden ontbreken, worden ze tijdens het booten automatisch opnieuw aangemaakt.

Als in het nieuwe systeem een grafische chip van een andere producent zit dan in het originele systeem, moet je veiligheids-halve ook het bestand `/etc/X11/xorg.conf` wissen. Xorg zelf heeft het bestand niet meer nodig, maar vertrouwt op de automatische herkenning van de grafische hardware. Zodra het nieuwe systeem draait, kun je desnoods de propriëtaire drivers van de fabrikant voor de grafische kaart installeren, waarbij het bestand `xorg.conf` opnieuw wordt aangemaakt.

Als je behalve de systeempartitie ook een boot- of homepartitie hebt ingepakt, pak je deze nu ook uit. Hierna is het systeem startklaar, maar nog niet in staat om te starten. Daarvoor moet je nog de instellingen van de bootmanager Grub aanpassen en deze opnieuw installeren. Vervang eerst in de Linux-sectie van de Grub-configuratie (`/mnt/boot/grub/menu.lst` bij Grub 1 en `/mnt/boot/grub/grub.cfg`) de disk-UUID door de apparaatnamen van de nieuwe partitie en pas de partitiename aan in de regel die met `root=` begint. Daar moet in Grub-notatie [1] de partitie staan waarop zich de Linux-kernel bevindt. Mount nu de `proc`- en `dev`-bestandssystemen naar `/mnt`:

```
mount -t proc none /mnt/proc
mount -o bind /dev /mnt/dev
```

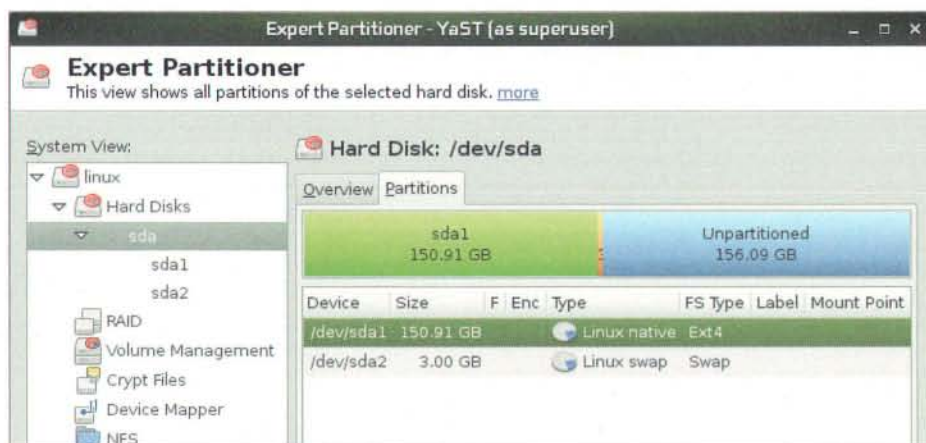
Met `chroot /mnt` ga je nu naar het uitgepakte systeem, waar je Grub met het commando

```
grub-install /dev/sda
```

op de Master Boot Record van de nieuwe harde schijf kunt installeren. Met de sneltoets `Ctrl-D` ga je terug naar het live-systeem. Van hieruit kun je de computer nu herstarten. Nadat je de `cd` uit de computer hebt gehaald, moet je het Grub-menu te zien krijgen, waarna je door het selecteren van Linux weer je vertrouwde omgeving zou moeten kunnen starten. (mja)

Literatuur

[1] Michael Kofler, Kickstart, Bootmanager Grub 2 wordt klaargestoomd, c't 11/2009, p. 142



De meeste live-systemen, zoals hier die van OpenSuse, beschikken over een grafische partitioneringstool.



Hartmut Gieselmann

Danse Macabre

Bewegingsherkenning met de Kinect

Microsoft viert met de Kinect niet alleen commerciële successen, maar inspireerde programmeurs wereldwijd om met nieuwe ideeën voor de goedkope 3D-camera te komen. Microsoft heeft de creatieve mogelijkheden van de Kinect inmiddels ook zelf herkend en komt daarom met een gratis ontwikkelomgeving voor professionele bewegings- en gebarenherkenning.

Het eenvoudigste invoer-element is een schakelaar met twee toestanden. Deze kan aan of uit staan. Een stuk complexer zijn schuifregelaars, muizen en touchpads. De waarden die deze apparaten genereren zijn variabel maar heel precies, waardoor ze door software direct als invoerparameters gebruikt kunnen worden. Bij besturing door middel

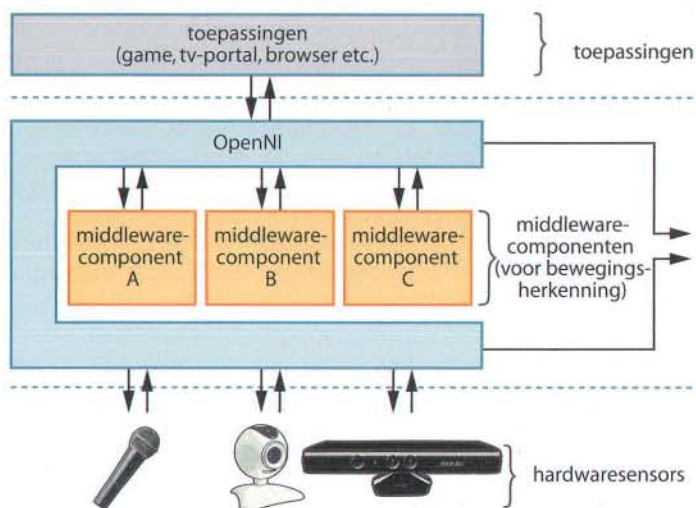
van gebaren of gestures ligt het allemaal wat anders. Daar moet een 3D-camera de bewegingen eerst herkennen en omzetten in verwerkbare instructies. Omdat elk mens er anders uitziet en zich anders beweegt, is er geen eenduidige toestand die door de software direct gebruikt kan worden. In de praktijk wordt daarom gewerkt met de waarschijnlijkheid

dat de gebruiker een bepaalde houding heeft aangenomen. De software moet dan beslissen vanaf welke waarschijnlijkheid een bepaalde houding of beweging geaccepteerd wordt en of het de daaraan gekoppelde actie uitvoert.

Ontwikkelaars moeten daarom anders leren denken als ze een gesturebediening of bewegingsherkenning in programma's willen inbouwen. De tijd dat je software op een zolderkamertje kon testen, ligt hierdoor ook achter ons, omdat je een flink aantal verschillende proefpersonen nodig hebt, van jong tot oud, groot en klein, man en vrouw, etc. Alleen op die manier kun je ervoor zorgen

dat dit soort software robuust werkt. Het ontwikkelen van een invoerinterface kost daardoor aanzienlijk meer tijd en geld. Geen wonder dus dat de industrie schreeuwt om experts die nieuwe besturingsconcepten kunnen ontwikkelen.

Tot voor kort moest je voor onderzoeks- en onderwijsdoel-einden nog duizenden euro's investeren in een 3D-camera. Maar sinds Microsoft de Kinect-camera introduceerde, heb je nu voor een kleine 150 euro een leuke uitbreiding waarmee iedereen direct aan de slag kan. Hoewel de camera aanvankelijk alleen voor de Xbox 360 en een handvol dans- en sport-spelletjes gebruikt kon worden, vonden vindingrijke programmeurs binnen korte tijd manieren om de usb-camera ook op de pc aan te sluiten. De firma PrimeSense, die de techniek van de camera voor Microsoft ontwikkelde, bracht vervolgens in samenwerking met de bedrijven Willow Garage en Side-Kick de opensourcedriver OpenNI uit

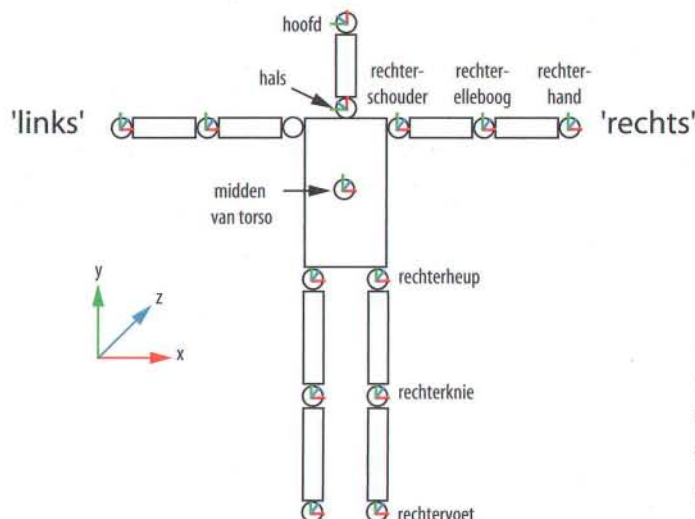


De opensource-driver OpenNI brengt een verbinding tot stand tussen de camerahardware en de middleware-applicaties voor bewegings- en gebarenherkenning.

(Open Natural Interface). Deze is beschikbaar voor Windows, Mac OS X en Ubuntu (zie softlink).

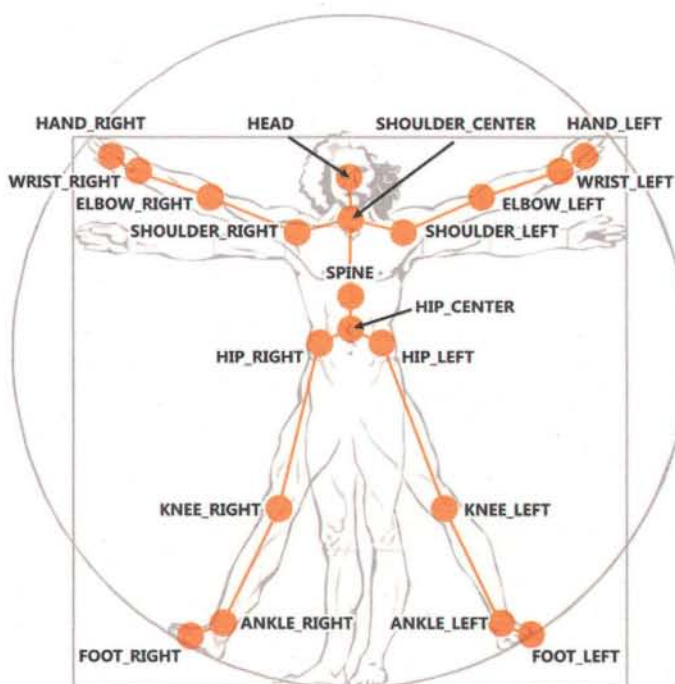
De OpenNI-driver zorgt voor de toegang tot de audio-, video- en dieptesensoren van de Kinect-camera en biedt een API aan om koppelingen met de NITE-Middleware van PrimeSense tot stand te brengen. Hiermee kun je een vectorskelet met 15 knooppunten over de door de camera gefilmde per-

sonen leggen en hun bewegingen in real-time vastleggen. De software maakt daarbij gebruik van een module voor gebaren en handherkenning. NITE bevat al verschillende algoritmes voor het herkennen van verschillende handbewegingen, waaronder vegen, drukken, wenken en draaien. Afzonderlijke vingerbewegingen kan NITE niet herkennen, maar dat hiaat is inmiddels opgevuld door programmeur



De NITE-programmabibliotheek van PrimeSense legt een eenvoudig skelet met 15 knooppunten over het dieptebeeld van een persoon heen.

Afbeelding: PrimeSense



Afbeelding: Microsoft

De Kinect-SDK legt een skelet met 20 knooppunten over de speler. Het systeem kan tot twee spelers gelijktijdig volgen.

Patricio Gonzales, die een softwarebibliotheek heeft gemaakt om de vingertoppen van een hand te herkennen.

Met deze nog tamelijk eenvoudige tools ontwikkelden programmeurs wereldwijd nieuwe, soms echt verbazingwekkende toepassingen voor de Kinect-camera. De Japanse firma SIProp combineerde de Kinect bijvoorbeeld met een robot die zijn omgeving afzoekt naar gezichten en naar iemand toegaat zodra hij hem of haar herkent. SIProp maakte daarvoor gebruik van OpenFrameworks en een Kinect- en Android-module voor programmeeromgeving Eclipse.

Twee studenten van de universiteit van Konstanz in Duitsland ontwikkelden met de Kinect-camera het prototype van een helm die blinden moet helpen om zich te oriënteren. Op een laptop die op de rug is bevestigd, draait navigatiesoftware die de omgeving scant met de camera en de drager via drie in een speciale gordel gemonteerde vibratiemotoren waarschuwt voor hindernissen. Een synthetische stem geeft via een draadloze headset de route door een gebouw aan en leest informatie voor van QR-codes die op deuren en muren zijn aangebracht. Voor de implementatie gebruikten de studenten een aangepaste variant van de OpenNI-driver genaamd Managed OpenNI.

De Kinect bleek ook erg geliefd bij de RoboCup German Open. Bij de onderdelen Robo-

Cup@home en RoboCup Rescue verschenen veel robots aan de start met Microsofts 150 euro kostende bewegingssensor. Tot voor kort moesten teams het 30- tot 40-voudige neertellen voor laserscanners met een vergelijkbare performance. Veel bezoekers zien de technologie van Microsoft nu dan ook als een echte 'game changer'.

Steven Bathiche van Microsoft Applied Science toonde onlangs nieuwe autostereoscopische displays die de hoofdbewegingen van de gebruiker via een Kinect-camera volgen en het beeldperspectief aanpassen aan de kijkhoek. Het systeem kon ook twee verschillende beelden voor twee verschillende personen op hetzelfde beeldscherm laten zien. De beelden blijven daarbij zelfs nog stabiel als de gebruikers



Afbeelding: SIProp

De kleine robot van firma SIProp herkent je gezicht met behulp van de Kinect-camera en komt dan naar je toe.

voor het beeldscherm bewegen.

Nog veel meer Kinect-toepassingen (voor robots, muziek, games, en medische controle-programma's) staan op <http://kinecthacks.net>.

Nieuwe SDK

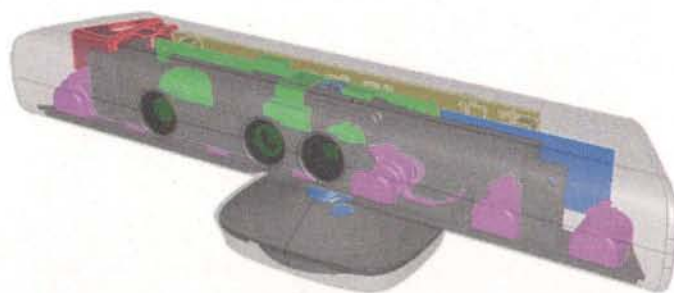
Aangezien de OpenNI-drivers en de NITE-software onafhankelijk van de hardware werken en niet alleen met Kinect, maar ook met andere camera's samenwerken, staan er in de documentatie geen concrete aanwijzingen voor de Kinect-hardware. Die leverde Microsoft wel in een programmeerworkshop op de Game Developers Conference in San Francisco. Microsoft wil zelf binnenkort een complete Software Development Kit (SDK) voor de Kinect uitbrengen, die voor niet-commerciële gebruikers gratis zal zijn. Professionele ontwikkelaars kunnen de Kinect-gegevens ook met de analyse-tool Xbox Studio van Microsoft analyseren. Daarvoor moet je je Xbox 360-Devkit via een usb-kabel aan de pc koppelen.

De SDK overtreft de mogelijkheden van NITE behoorlijk en bevat niet alleen bibliotheken voor gesturebesturing en

bewegingsherkenning, maar ook voor motion-tracking en spraakherkenning, zoals die door moderne Kinect-games op de Xbox 360 gebruikt worden. De mensen van Microsoft gingen bij de workshop in het bijzonder in op programmeertechnieken om de beelden van de sensoren voor bewegingsherkenning te filteren en latencies te verminderen. De gegeven tips zijn ook op bestaande softwareprojecten toe te passen, waardoor deze sneller en stabielere zullen draaien en niet alleen een of twee personen in het laboratorium kunnen herkennen, maar ook een veelvoud aan gebruikers.

Sensorresolutie

De Kinect-camera bestaat uit een RGB-sensor met VGA-resolutie, een 16-bit dieptesensor met 320×240 pixels (QVGA) en een array van vier microfoons. Om zowel grote als kleine mensen in beeld te kunnen krijgen, kan een motor de camera zo'n 27 graden naar boven of beneden draaien. De hoek wordt via een accelerometer gemeten, wat van belang is bij het identificeren van het voor de bewegings- en houdingsherkenning relevante grondniveau.



Abbeelding: Microsoft

Naast de infraroodlamp, de dieptesensor (QVGA) en de RGB-sensor (VGA) zitten aan de onderzijde van de camera ook nog vier microfoons die stemmen van de spelers registreren en omgevingsgeluid uifilteren.

Voor de diepteherkenning projecteert de ingebouwde infraroodlamp een gedefinieerd puntraster op de omgeving. De camera kan aan de hand van de afwijkingen van de gereflecteerde lichtpunten de afstand berekenen. De sensor herkent objecten op een afstand van 80 centimeter tot 3 meter met een oplossend vermogen van 13 bit. De overige 3 bits worden gebruikt voor het maskeren van de objecten. Zuiver rekenkundig zou de camera zo afstandsverschillen van 0,4 millimeter kunnen herkennen, maar in de praktijk heeft het signaal daar teveel ruis voor.

Er treden zowel een hoogfrequente jitter als ook tijdelijke

meetpieken op, die je er eerst uit moet filteren. Dat geldt vooral bij objectranden waar pixels tussen twee waarden heen en weer springen of als dieptewaarde nul opleveren wanneer een object het infraroodraster van de lamp niet juist reflecteert. Door de geringe resolutie is het bijvoorbeeld moeilijk om een vingertop te herkennen als je recht naar de camera wijst. Microsoft adviseert een onbekende dieptewaarde van een pixel te interpoleren op grond van zijn omgeving. Als filter helpt onder andere een depth-map met een lagere resolutie van 80×60 pixels, die je van de Kinect-camera kunt krijgen.

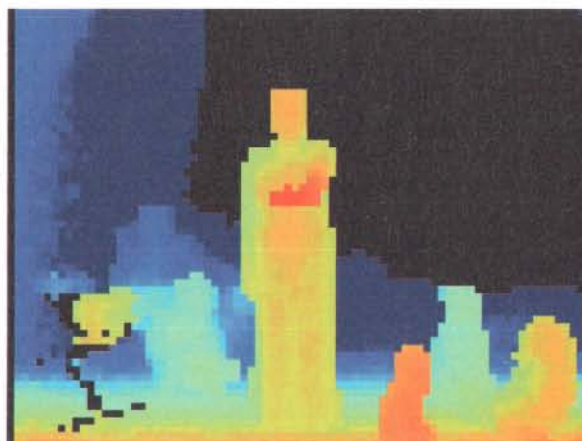
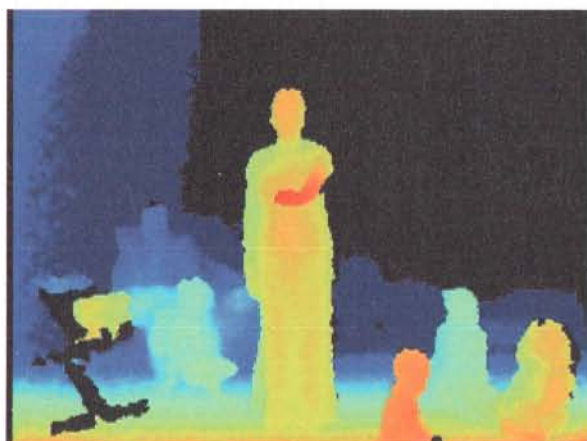
Afstand houden

Voor een optimale herkenning adviseert Microsoft om je binnen een afstand van 1,2 tot 3,5 meter voor de camera te positioneren. Sta je te dicht bij de camera, dan kan deze niet je hele lichaam zien. Pas vanaf een afstand van ongeveer 2,1 meter loopt de kijkhoek bij een volwassene van voet tot hoofd, zodat het complete lichaam als een vectorskelet geregistreerd kan worden.

Sportgames met lichaams-tracking loodsen de spelers daarom naar een bereik tussen de 2,1 tot 3,5 meter voor de Kinect-camera. Daarbij houdt de camera ook rekening met de armlengte van de speler. Als je in je eentje speelt, moet je volgens Microsofts aanbevelingen niet dichterbij dan 1,8 meter voor de camera gaan staan. De sweet spot ligt bij 2,26 meter. Twee spelers tegelijk moeten daarentegen een ruimere afstand van 2,5 meter voor de camera aanhouden om te voorkomen dat ze elkaar hinderen. In geval van



Studenten van de universiteit van Konstanz ontwikkelden met hun Kinect-helm een navigatiehulp voor blinden.



De Kinect-camera levert diepte-beelden met 320×240 en 80×60 pixels, die het filteren en interpoleren van valse pixels aan de objectrand vereenvoudigen.

Abbeelding: Microsoft

nood kun je ook de Kinect-tuner via het set-upmenu oproepen om de verticale camerahoek aan te passen. Dit onderbreekt echter het spelverloop en lukt dus niet tijdens het gamen.

Voor het herkennen van een wandelende speler kun je de camera beter richten op de knie, aangezien de voeten in het heetst van de strijd uit beeld kunnen verdwijnen. Eveneens lastig zijn houdingen met opgestoken armen, omdat deze uit de kijkhoek van de camera verdwijnen. De handen moet je volgens Microsoft zoveel mogelijk voor de navigatiemenu's gebruiken en zo min mogelijk voor andere dingen. In het algemeen moeten programmeurs het echter niet zo nauw nemen en vooral globale bewegingen in brede zin herkennen en van spelers geen lastige nuances verlangen. Een goede bewegingsherkenning vereist bovendien geen enorme kamer, maar heeft genoeg aan een kleine ruimte.

Tot op het bot

Twee jaar voor de start van de Kinect begon Microsoft al met het ontwikkelen van een be-

wegingsherkenningssysteem. Eerst richtte men zich alleen op de hand, daarna kwamen hoofd, schouders, ellebogen en uiteindelijk het hele lichaam. Tegenwoordig werkt de Kinect-SDK met een skelet dat uit 20 knooppunten per speler bestaat. Dat zijn er vijf meer dan bij het NITE-systeem van PrimeSense. Twee spelers kunnen tegelijkertijd gevolgd worden. Het systeem herkent vier extra passieve medespelers op de achtergrond en kan zonder veel vertraging tussen hen wisselen.

Kinect legt de positie van elk knooppunt vast aan de hand van de drie ruimtecoördinaten in x-, y- en z-richting. Elk punt van het skelet kan drie toestanden hebben: waargenomen, niet waargenomen of geïnterpoleerd. Soms kan de camera afzonderlijke punten niet zien, bijvoorbeeld als een ander object deze bedekt. Dan interpoleert de camera de vermoedelijke positie. Dat kan leiden tot fouten waarbij skeletpunten buiten het lichaam terechtkomen. Met name de positie van de hand is moeilijk te bepalen omdat vingers op de sensor maar uit weinig pixels bestaan. Om digitale armbreuken te ver-

mijden, moet de software controleren of alle skeletpunten zich daadwerkelijk binnen de lichaamsranden bevinden.

Gecompliceerde gebaren

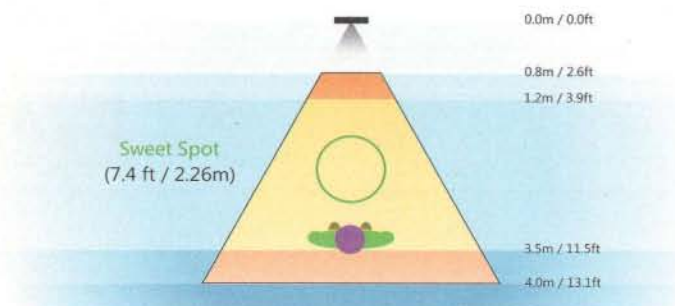
Hoe complexer een beweging, des te meer werk voor de programmeur om deze correct te herkennen. Bij een eenvoudige wenkbeweging van de hand is een relatief simpel algoritme nog afdoende. Deze controleert alleen of de hand zich boven de elleboog en voor de schouder bevindt en zich daarbij meerdere malen achter elkaar van rechts naar links en terug beweegt. Zulke algoritmes zijn eenvoudig te implementeren en te controleren. Je loopt echter al snel tegen de grens ervan aan bij complexe gebaren, die ook nog eens een relatief grote latency hebben.

Moet de software complexe acties zoals een sprong herkennen, dan beveelt Microsoft een gewogen beslissingsboom aan die verschillende posities van de afzonderlijke skeletknooppunten controleert en op basis van waarschijnlijkheden een weging meegeeft. Hierin wordt dan bijvoorbeeld niet al-

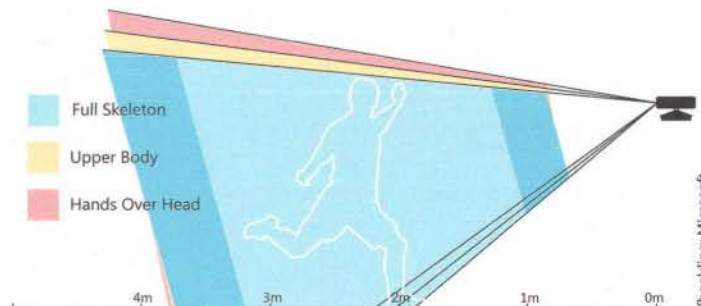
leen de hoogte van het hoofd van de speler opgevraagd, maar ook de posities van de knieën en enkels en de hoek tussen boven- en onderbeen. Of een sprong herkend wordt, hangt uiteindelijk van de berekende waarschijnlijkheid in de beslissingsboom af.

Om zulke neurale netwerken een hoge doeltreffendheid te geven, moeten de afzonderlijke parameters precies afgestemd worden. Bewegingen kunnen bij lichte afwijkingen al onherkenbaar zijn. Dan wordt het moeilijk om de fout op te sporen. Zit die in de structuur van de beslissingsboom of alleen in een positie achter de komma van een variabele?

Hierbij zijn omslachtige en tijdrovende tests met duizenden proefpersonen nodig: jong, oud, dik, dun, man, vrouw – ze bewegen allemaal verschillend, maar de software moet ze wel goed herkennen. De omvang van zo'n test kun je soms door lerende algoritmes reduceren. Deze verfijnen de in eerste instantie nog grove parameters automatisch tijdens het testen. Het herkennen via de beslissingsboom kost op zich niet veel rekentijd, maar er kunnen



De Kinect-camera kan objecten vanaf een afstand van 80 centimeter tot 4 meter registreren. Vanaf een afstand van 2,1 meter past het volledige lichaam van een volwassene in het beeld.



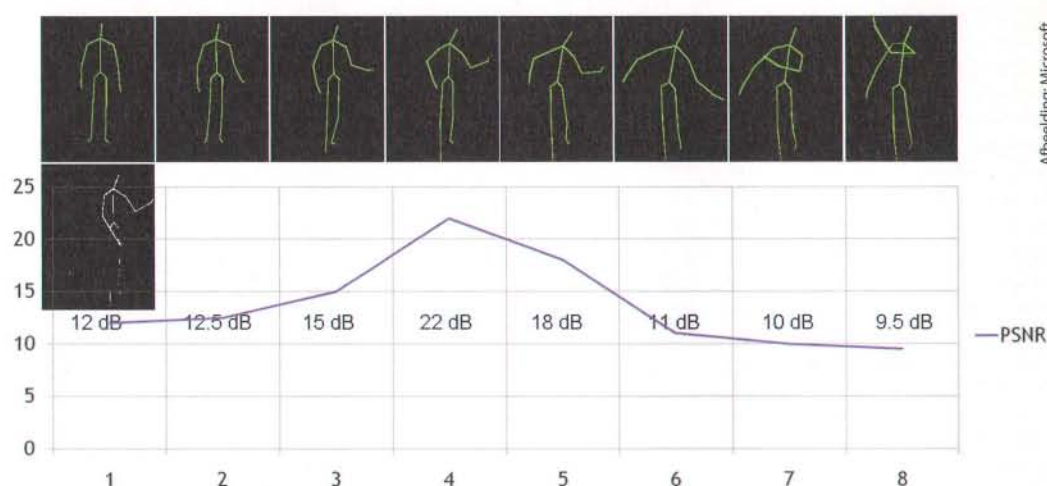
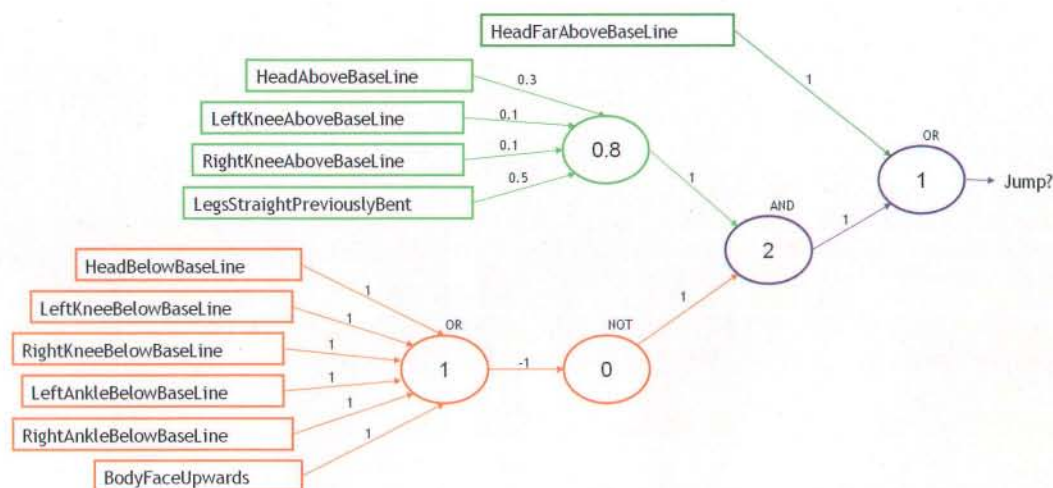
Abbeelding: Microsoft

Voor het herkennen van complexe bewegingen adviseert Microsoft een gewogen beslissingsboom te gebruiken. Deze houdt rekening met de verschillende posities van de afzonderlijke knooppunten van het skelet.

soms wel vertragingen optreden tussen het uitvoeren van een beweging en de herkenning ervan.

Wanneer je in dans- en sportspellen een snelle herkenning met korte latencies nodig hebt, kun je het beste gebruik maken van bewegingssjablonen. Hierbij moet een speler bijvoorbeeld een slagbeweging bij tennis of golf nadoen. Voor het bewegingspatroon neem je verscheidene personen op, zodat je verschillende voorbeelden van het bewegingsproces krijgt. Deze processen worden vervolgens in afzonderlijke segmenten verdeeld, zodat ze onafhankelijk van de tijd doorlopen kunnen worden. Om de betreffende beweging van de speler goed te interpreteren, is het dan voldoende om de houding van de speler te vergelijken met de afzonderlijke geregistreerde segmenten. De houding die het meest overeenkomt met de hoeken van de afzonderlijke lijnen van het anatomieskelet is dan de juiste.

Een dergelijke herkenning via 'exemplar matching', zoals Microsoft het noemt, kan zelfs complexe bewegingsvoorbeelden zonder grote latencies correct toewijzen, maar gebruikt wel veel resources. Aan de ene kant moet je veel bewegingsvoorbeelden van verschillende proefpersonen opnemen en opslaan, en aan de andere kant heeft het vergelijkingsalgoritme veel rekentijd nodig.



Bij 'exemplar matching' wordt de houding van de speler (onder) vergeleken met die van vooraf geregistreerde sjablonen.

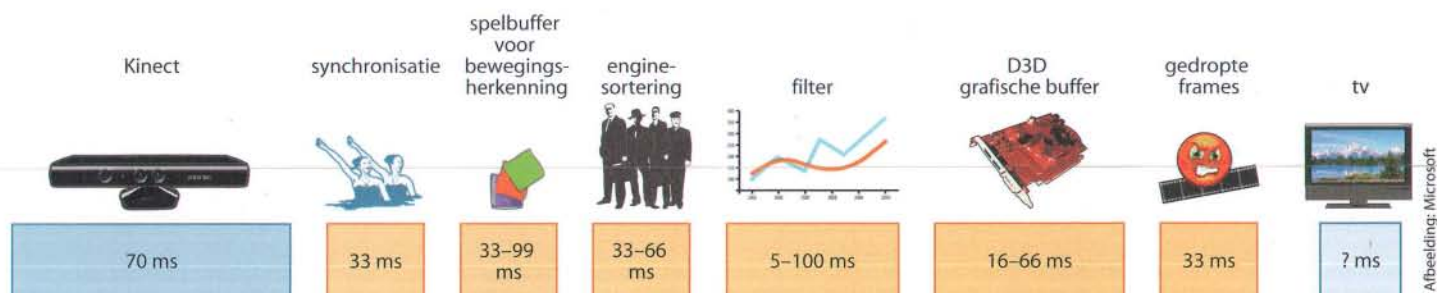
Dergelijke methodes voor het herkennen van een bepaalde houding kun je ook combineren met vrije bewegingen. In dat geval kan een spel alleen in bepaalde situaties voorgedefinieerde processen triggeren en verder de spelfiguur de vrije bewegingen van de speler laten volgen. Zo'n systeem zit bijvoorbeeld in het zwaard-

vechterspel *Red Steel 2* voor de Wii.

Latency

Cruciaal voor het realtime herkennen van bewegingen is de vertraging tussen het uitvoeren van de bewegingen en de weergave ervan op het beeldscherm. Volgens Micro-

soft moet die latency bij snelle actiegames onder de 120 ms blijven – anders vinden spelers het storend. Deze waarde is lastig aan te houden, aangezien de Kinect-camera zelf al werkt met een latency van 70 ms. Daar kunnen nog verschillende extra vertragingen bovenop komen, zoals voor het synchroniseren (33 ms), het bufferen



De Kinect-camera veroorzaakt een vertraging van 70 ms. Daar komen nog extra latencies bij die afhangen van de bewegingsherkenning van het spel, het filteren van bewegingen en niet te vergeten het weergeven door de televisie.

van de invoersignalen voor de gestureherkenning (33 tot 100 ms), het hersorteren door de game-engine (33 tot 66 ms), filters voor het vloeiend maken van bewegingen (5 tot 100 ms) en het bufferen van de afzonderlijke frames bij de uitvoer door de grafische kaart (16 tot 66 ms) en eventueel gedropte frames (33 ms). Alles bij elkaar genomen kunnen daardoor 190 tot 467 ms verstrijken voordat een beweging voor de camera op de televisie verschijnt.

Als een spel op 60 Hz moet draaien, dan moet je een paar trucs uithalen om het programma met de Kinect-camera te synchroniseren, aangezien deze de beelden met slechts 30 Hz registreert. Om de bewegingen soepel te houden, zijn filters nodig die de bewegingen over meerdere frames interpoleren, wat de latency echter weer verhoogt. Je moet per programma afwegen wat je belangrijker vindt: vloeiende beweging of minder vertraging.

Spraakherkenning

Aan de onderkant van de camera zitten vier microfoons in een array. Deze kunnen het omgevingsgeluid eruit filteren, zodat de speler beter verstaanbaar is (Multichannel Echo Cancellation, MEC). Om dit voor elkaar te krijgen, speelt de Xbox 360 bij de set-up op elke aangesloten luidspreker een testsequentie af. Op grond van het frequentiepatroon en de doorloopverschillen kunnen de microfoons de luidsprekers lokaliseren en het geluid van de Xbox-spellen uit de opname elimineren. Maar ook wanneer er meerdere spelers voor de camera staan, kunnen de microfoons nauwkeurig onderscheiden wie er op dat moment spreekt. De microfoons nemen het geluid op met 24 bit en een 48 kHz samplefrequentie en leveren een mono-audiostream van 16 bit met 16 kHz. Daar komen nog de gegevens bij voor de horizontale richtingshoek waar de stem vandaan komt en de waarschijnlijkheid dat de geregistreerde stem bij een bepaalde speler hoort.

Spraakcommando's

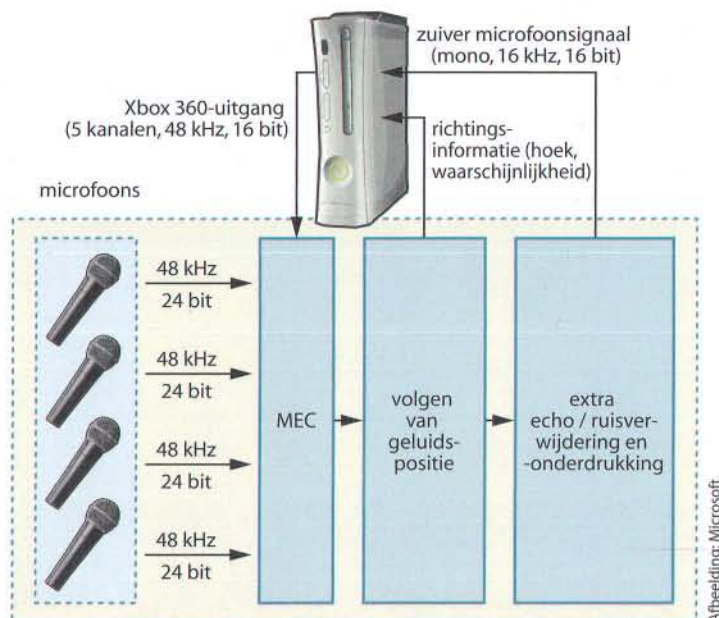
Terwijl de camera automatisch voor het wegfilteren van het

omgevingsgeluid en het herkennen van de richting van de spreker zorgt, verloopt de verdere verwerking van de spraakherkenning via de software. Microsoft levert bij de SDK de spraakherkenningsbibliotheek NuiSpeech. Deze kan overweg met Engels, Spaans en Japans, en accepteert commando's voor het besturen van het menu van de Xbox 360. In een bèta-versie van de SDK zullen daar ook nog Duits, Italiaans en Frans bijkomen.

De spraakmodules hebben naast een standaard woordenlijst en grammaticaregels ook akoestische modellen om via fonetische schrijfwijzen nieuwe woorden aan de woordenschat toe te voegen.

Om de herkenning van spraakcommando's in verschillende talen te testen, beveelt Microsoft tijdens de ontwikkelingsfase dringend aan om moedertaalsprekers te gebruiken. Ook hier moet je net als bij de bewegingsherkenning testen met verschillende soorten proefpersonen – jong en oud, mannen en vrouwen. Let er ook op dat zij de begrippen niet alleen opreunen, maar vrij en natuurlijk uitspreken. Volgens een ontwikkelaar van Microsoft kan het soms tot juridische problemen leiden als je stemmen van kinderen op grote schaal in je eigen studio opneemt, aangezien kinderarbeid in de meeste landen verboden is. Als alternatief zou je de software in eerste instantie via een open bètatest kunnen verspreiden, om daarmee gratis stemopnamen te verzamelen.

Wil je spraakbesturing in je bedieningsinterface integreren, dan adviseert Microsoft om niet meer dan tien commando's tegelijkertijd te ondersteunen. Anders zal een speler zich gaan ergeren aan de massa opties, en moet de software ook te veel vergelijkingen met de aanwezige woordenschat uitvoeren, wat de latency verhoogt. Het aantal verkeerde interpretaties is te verminderen door met uitdrukkingen te werken die uit meerdere woorden bestaan en niet hetzelfde klinken. Daarbij zal het de gebruiker helpen als je hem een visuele keuze aan mogelijke spraakcommando's geeft en het herkende commando ter controle laat zien. De bedieningsinterface moet ook



Een rij van vier microfoons stelt de Kinect-camera in staat om omgevingsgeluid en het spelgeluid te onderdrukken. De camera verwerkt wat de speler zegt inclusief de richting waar het geluid vandaan komt tot een gefilterde en goed verstaanbare monostream.

steeds nonverbale invoermogelijkheden presenteren, voor het geval de spraakherkenning mislukt.

NuiSpeech werkt met waarschijnlijkheden, precies zoals de bewegingsherkenningssoftware. Je kunt een bepaald gesproken woord aan een begrip of commando toewijzen. Om de herkenningratio te testen en false positives te vermijden, levert Microsoft bij de SDK het zogenaamde Speechlab samen met de analysetool xspeechlab.exe voor Windows. Deze tools helpen bij het bepalen van de grenzen waarbinnen een woord correct herkend wordt.

Conclusie

Het herkennen van bewegingen en gebaren vergt een nieuwe manier van denken bij programmeurs. Het ontwikkelen van software is daardoor een stuk omslachtiger dan het besturen met een toetsenbord, muis of touchpad, maar opent wel volledig nieuwe toepassingsgebieden. De Kinect-camera biedt daar voor 150 euro een goedkope ingang voor. Toch moet je de grenzen van de hardware bij de sensorresolutie, de reikwijdte en de latency strikt in acht nemen. Kinect is voor een close-up van een hand niet geschikt,

net zomin als voor het scannen van uitgestrekte wegtrajecten, ook al proberen allerlei Willie Wortels dat op dit moment voor elkaar te krijgen. Soms is een systeem zoals Sony's Move-afstandsbediening beter geschikt als je mechanische knoppen en lagere latencies nodig hebt.

De grootste uitdaging zit echter in het er zoveel mogelijk uiteren van sensorfouten, zodat bewegingen vloeiend verlopen en er toch geen al te grote latencies optreden. De eerste prototypen zijn in laboratoria al snel in elkaar geschreven, maar voor een marktrijp programma zijn nog veel tests met uiteenlopende proefpersonen nodig. Daarom zal het nog wel jaren duren voordat de software het potentieel van 3D-camera's volledig kan benutten.

Microsoft heeft met Kinect wel een ontwikkelvoorsprong op de concurrentie genomen, waar het concern de komende jaren flink van zal profiteren. Of de volgende versie van Windows al bewegingsherkenning heeft, zal onder andere afhangen van de vraag hoe snel de Kinect-camera zodanig beter, kleiner en goedkoper kan worden dat hij in de rand van een beeldscherm of notebook past. (jsc)

Softlink 1106122

ct



Thorsten Leemhuis

Instappen met prioriteit

Resource management met Control Groups (Cgroups)

Met Control Groups kun je voorkomen dat Linux-toepassingen op hol slaan. Dat gebeurt door grenzen te stellen aan processen voor wat betreft de cpu-resources, het werkgeheugen en de I/O-tijd. Bovendien zijn ze de ruggengraat van een prettige wijziging in Linux-kernel 2.6.38 waardoor de reactiesnelheid van de desktopinterface drastisch is verbeterd.

Iedereen heeft wel eens gescholden op een rood stoplicht. Toch weet je dat je in de spits sneller vooruitkomt mét verkeerslichten dan zonder. Zonder verkeersregelaars loop je vertragingen op en dat geldt voor ongeregeld dataverkeer op een computer ook. Daarom maken nieuwere kernels gebruik van Control Groups, die net als verkeerslichten het dataverkeer over de hardware doseren. Dat leidt tot een duidelijke stijging in performance en efficiëntie.

Een voorbeeld van het praktische nut van de zogenaamde Cgroups is de 'wonderpatch' die aan Linux 2.6.38 werd toegevoegd. Onder bepaalde omstandigheden verbetert de patch de reactiesnelheid van desktopomgevingen

aanzienlijk (zie kader). Cgroups zijn echter vooral interessant voor servers. Ze zorgen er daar bijvoorbeeld voor dat er altijd voldoende werkgeheugen en processortijd, maar ook opslag- en netwerkbandbreedte beschikbaar is voor databases en virtuele machines – zelfs als een op dezelfde computer draaiende game-server compleet op hol slaat en alle beschikbare resources wil opvreten.

Uitrusting

Cgroups bieden een generieke infrastructuur die door bepaalde subsystemen – ook wel de resource controllers genoemd – gebruikt wordt om verschillende taken te kunnen afwerken.

De focus van dit artikel ligt op de subsystemen die bij het benaderen van hardware aan bepaalde processen voorrechten geven of deze juist beperken. We leggen uit hoe dit werkt.

Kernel- en userland van moderne distributies bieden alles wat nodig is om Cgroups te kunnen gebruiken. Distributies gebaseerd op systemd zorgen zelfs automatisch voor het configureren van verschillende subsystemen, aangezien systemd – een alternatief voor SysV init en Upstart – er al gebruik van maakt. Bij andere distributies moet je de userlandtools zelf toevoegen via pakketten als cgroup-bin of libcgroup. De tools worden ontwikkeld in een Sourceforge-project dat is te vinden op [libcgroup.sf.net](http://libcgroup.sourceforge.net).

Een daarvan is de tool `lssubsys`. Roep je deze aan met de parameter `-all`, dan geeft deze tool een lijst van alle subsystemen die de gebruikte kernel ondersteunt. Bij een moderne kernel zou je in ieder geval `blkio`, `cpu`, `cpuset`, `memory` en `net_cls` in de lijst moeten terugvinden. Met behulp van deze systemen kun je het gebruik van gegevensdragers, cpu-resources, werkgeheugen en netwerkhardware regelen.

Voor de interactie en configuratie met Cgroups zijn op kernelniveau de virtuele bestandssystemen verantwoordelijk. Deze zijn te vergelijken met `procfs` en `sysfs` en kun je als root ook mounten. In het volgende voorbeeld doen we dat met 'cpu' en 'memory':

```
mount -t tmpfs none /sys/fs/cgroup/
mkdir /sys/fs/cgroup/cpumem
mount -t cgroup -o cpu,memory none /sys/fs/cgroup/7
cpumem/
```


Wonderpatch maakt desktop sneller

Een patch van een paar honderd regels baarde eind 2010 veel opzien in Linux-kringen. In bepaalde situaties kon deze de interactiviteit van Linux-desktops namelijk fors verbeteren door automatische proces-groepering te gebruiken. Linus Torvalds prees de patch meerdere keren en een herziene versie van de als 'wonderpatch' omschreven wijziging zit nu in Linux-kernel 2.6.38. Ubuntu 11.04 komt eind april uit en gebruikt deze kernel, evenals de nieuwe Fedora die in mei uit moet komen.

Een klein trucje zorgt voor de betere interactiviteit: de kernel maakt voor elke met `setsid()` aangemaakte sessie automatisch een eigen procesgroep aan. Daemons, echte terminals, desktopomgevingen en pseudo-terminals als Xterm, Gnome-terminal en soortgenoten krijgen zo elk hun eigen groep. De processcheduler verdeelt de beschikbare cpu-tijd gelijkmatig over deze intern met Cgroups beheerde groepen. Binnen deze groepen wordt de cpu-tijd precies zo over de processen verdeeld als dat zonder het automatisch groeperen zou gebeuren.

Dat is vooral handig in bepaalde scenario's waar kernelontwikkelaars vaak mee te maken krijgen. Een simpel voorbeeld laat dat zien. Als een multimediaspeler een video op een singlecoresysteem afspeelt terwijl er parallel een Xterm draait met daarin negen simultane jobs die een kernel compileren dan zou de scheduler zonder de wonderpatch aan elke job 10 procent van de tijd toewijzen omdat ze allemaal dezelfde prioriteit hebben. Bij een langzame cpu is dat te weinig voor een vloeiende videoweergave. Bovendien moet de desk-

topinterface zich er als elfde job ook nog tussen propen om te kunnen reageren op toetsenbord- en muisinvoer. Daardoor reageert het hele systeem erg traag.

De negen compilerprocessen in de pseudoterminal belanden door de patch in een eigen groep. De processen van de desktop-omgeving en de daarmee gestarte multimediaspeler zitten in een andere groep. Als in beide groepen processen zitten die de cpu volledig belasten, geeft de processcheduler aan elke groep 50 procent van de cpu-tijd. Binnen de groep wordt die tijd weer gelijkmatig verdeeld. Elke compilerjob krijgt dus niet meer 10 maar 5,6 procent van de cpu-tijd. De groep met videospeler en desktop heeft dus duidelijk meer cpu-tijd ter beschikking. Dat is voor veel processors voldoende voor een vloeiende videoweergave en geeft tegelijkertijd voldoende ruimte aan de desktopinterface om snel op muis- en toetsenbordinput te reageren.

Bij snelle processors verbruiken de afspeler software en de desktop waarschijnlijk niet de volledig aangeboden cpu-tijd. Als er even niets meer te doen valt, geven ze de controle over de cpu terug aan de scheduler. Deze verdeelt de cpu-tijd over de andere jobs, zodat de groep met de compilatieprocessen uiteindelijk meer dan 50 procent van de cpu-tijd krijgt. Hierdoor kan de video toch soepel draaien, terwijl de compilatie niet veel meer tijd kost dan anders.

Bij veel andere omstandigheden helpt de patch echter niet, bijvoorbeeld als je via de desktopinterface een GUI-programma met negen cpu-belastende threads start. Die

woulden dan in dezelfde groep belanden als de videospeler en de desktop, dus dan heeft de patch geen nut.

Het automatisch groeperen kun je via `CONFIG_SCHED_AUTOGROUP` aan de kernelconfiguratie toevoegen. Je kunt deze functie ook bij het booten van de kernel uitzetten via de kernel-bootparameter 'no-autogroup'. Met het volgende commando schakel je de optie tijdens runtime uit:

```
echo 0 > /proc/sys/kernel/sched_autogroup_enabled
```

Als je er een 1 in plaats van een 0 voor zet, schakel je de groepen weer in.

De werking van de patch is ook bij oudere kernels na te bootsen. Hiervoor heb je volgens Pulseaudio- en Systemd-ontwikkelaar Lennart Poettering in een discussie op de Linuxkernel-malinglijst bij geconfigureerde cpu-Cgroups slechts twee aanroepen in de startsystemen van de bash nodig. Volgens hem is de vergelijkbare en door hem iets later geïmplementeerde oplossing in Systemd (het alternatief voor SysV init en Upstart) eleganter en flexibeler dan het automatisch groeperen door de kernel. Daardoor kan het voorkomen dat bij op Systemd gebaseerde distributies het automatisch toewijzen aan groepen ook nog werkt als deze in de kernel uitgeschakeld lijkt.

In het kader van de discussie verscheen bovendien `ulatencyd` – een achtergronddienst die de belasting van het systeem om de paar seconden analyseert en de schedulerinstellingen tijdens het draaien kan aanpassen om de reactiesnelheid van de desktop-omgeving te verhogen.

Om ervoor te zorgen dat de laatste opdracht bij Fedora 15 en RHEL 6 niet met een foutmelding afbreekt, moet je daar eerst de systemd-dienst `cgconfig` stoppen en de opdracht `cgclear` uitvoeren om de oude Cgroup-configuratie te verwijderen. Bij deze distributies is het eerste commando overbodig, aangezien het systeem al een `tmpfs` aan `/sys/fs/cgroup/` heeft gekoppeld. Bij oudere distributies ontbreekt die directory in `Sysfs` en zou je daar de directory `/cgroup` moeten aanmaken en gebruiken.

In de standaardkernel van Debian 6 zijn slechts enkele subsystemen standaard ingebouwd. Zo ontbreekt bijvoorbeeld de memory-controller, zodat je die bij het doorlopen van ons voorbeeld niet moet activeren. Een paar Cgroup-subsystemen worden bij Debian onder `/mnt/cgroup/` gemount.

Groepsvorming

Het beheer van de processen wordt makkelijker gemaakt met behulp van groepen. De bovenste directory van de Cgroups-mount

(in het voorbeeld `/sys/fs/cgroup/cpumem/`) staat daarbij voor de root-groep, waarin automatisch alle niet elders toegewezen processen belanden. Met een simpele `mkdir` in deze directory maak je een nieuwe groep aan. In de nieuwe subdirectory staan bestanden die ook in de root-groep te vinden zijn, zoals 'tasks', waarmee je processen aan een groep kunt toewijzen door het proces-ID in het bestand te zetten. Bovendien maakt elk subsystem verschillende virtuele bestanden in elke groep aan. Zo creëert de controller 'cpu' het bestand `cpu.shares`. De waarde hierin bepaalt de cpu-tijd die deze groep krijgt als het moet concurreren met andere groepen.

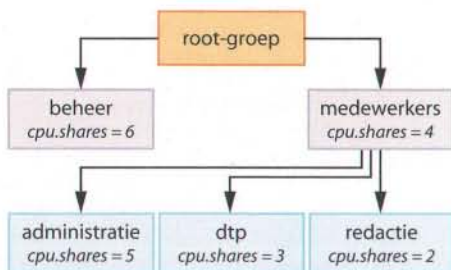
De opdrachten in het volgende voorbeeld illustreren dit, waarbij we de groepen `Test1` en `Test2` aanmaken. De eerste groep mag zes delen cpu-tijd gebruiken, de tweede slechts vier:

```
cd /sys/fs/cgroup/cpumem
mkdir Test1 Test2
cd Test1
```

```
echo 6 > cpu.shares
taskset -c 0 xterm -bg yellow &
echo $! > tasks
cd ../Test2
echo 4 > cpu.shares
taskset -c 0 xterm -bg red &
echo $! > tasks
```

Met deze commando's start je eerst een Xterm, waarna je met `echo` de proces-ID (PID) van de Xterm naar het task-bestand schrijft, inclusief de bash-variabele `$!`. Zo wijs je het proces toe aan de respectievelijke groep. Het gebruik van `taskset` houdt het voorbeeld eenvoudig en koppelt alle Xterms aan de eerste processorkern.

Als het goed is, heb je nu zowel een gele (`Test1`) als een rode (`Test2`) Xterm. Start nu in beide het commando `md5sum /dev/urandom &`. Deze berekening belast de cpu, erft het groepslidmaatschap van Xterm en is dus onderhevig aan de genoemde beperkingen. De procesmonitor `top` laat op een verder niet actief systeem zien dat het `md5sum`-proces



Het toewijzen van cpu-tijd gebeurt via hiërarchische groepen. Als er in elk van deze groepen een proces draait dat de cpu belast, dan zou het redactieproces zo'n 8 procent van de cpu-tijd krijgen – tweede van de 40 procent die het medewerkersproces kreeg toebedeeld.

van de Test1-groep ongeveer 60 procent van de cpu-tijd krijgt, terwijl de andere groep genoeg moet nemen met 40 procent. Start je een tweede berekening parallel aan de eerste in de rode Xterm, dan krijgen beide processen in die groep slechts 20 procent van de cpu-tijd. Dat komt omdat de kernel het cpu-aandeel dat aan de Test2-groep is toegewezen, verdeelt over de in die groep aanwezige processen.

Zo kun je dus een testdienst draaien op een server waar al een database op draait, zonder dat ze elkaar teveel in de weg zitten. Door de waarden in de cpu.shares-bestanden van een groep aan te passen, kun je de verdeling van de cpu-tijd veranderen. Sluit je het md5sum-proces in de Test1-Xterm af, dan zie je dat de md5sum-processen van de andere groep alle beschikbare processortijd op de eerste processorkern proberen te gebruiken – bij cpu-tijd is dit soort 'prioriteiten stellen zonder te limiteren' in bijna alle gevallen precies wat je wilt.

Harde grenzen

Bij het werkgeheugen wil je wel vaker strenge limieten, zodat een verkwistend proces niet zoveel geheugen kan aanvragen dat andere toepassingen daar hinder van ondervinden. Het is namelijk niet zo eenvoudig voor de kernel om geheugen weg te halen bij al draaiende processen. Geheugenlimieten kun je testen door het voorbeeld verder uit te breiden. Sluit alle md5sum-processen af en maak een geheugenlimiet van 100 MB aan voor de groep Test2:

```
cd Test2
echo 100M > memory.limit_in_bytes
```

Start nu in de rode Test2-Xterm de volgende twee commando's:

```
dd if=/dev/zero of=/dev/null bs=75M count=1
dd if=/dev/zero of=/dev/null bs=125M count=1
```

Het eerste commando schrijft een blok van 75 MB met nullen via /dev/zero in het geheugen en geeft deze daarna door aan /dev/null. Het

tweede commando doet precies hetzelfde, maar dan met een blok van 125 MB. Samen met de programmabestanden van Xterm en de bash overschrijdt dit de eerder ingestelde limiet van 100 MB. De Out Of Memory Killer (OOM Killer) van de kernel grijpt in en sluit het dd-proces of de gehele Xterm af.

Deze hardhandige methode kan als noodrem dienen om te voorkomen dat een proces met een geheugenlek het systeem lamlegt. Softlimits zijn een minder drastische optie om het geheugenverbruik in te perken. Die kun je in het bestand `memory.soft_limit_in_bytes` instellen. Groepen die je hiermee configureert, mogen ook meer geheugen gebruiken – als er tenminste voldoende beschikbaar is. Pas als het krap wordt met de ruimte grijpt het memorysubsystem in en wordt het geheugengebruik van de gelimiteerde groepen verlaagd. Dat voorkomt dat belangrijke processen moeten wachten.

Het memorysubsystem maakt in totaal elf bestanden in de Cgroup-mount aan om het geheugenverbruik te regelen. Details over het instellen hiervan kun je vinden in het bestand 'memory.txt' in de Cgroups-documentatie. Deze komt mee met de kernel en bevindt zich in de directory `Documentation/cgroups`. Daar staat ook documentatie over de andere controllers. De 'Resource Management Guide' van Red Hat Enterprise Linux 6 (zie softlink) is een stuk makkelijker te lezen en te begrijpen. Bovendien is deze guide op sommige plekken ook uitvoeriger. De informatie in de handleiding geldt grotendeels ook voor andere distributies, al ontbreekt wel een uitleg over enkele opties die in de Cgroups-code van de kernel-versies sinds 2.6.32 werden opgenomen.

Concurrentie

De Red Hat-documentatie beschrijft het blkio-subsystem, dat ook in de kerneldocumentatie genoemd wordt, hoewel dit pas in versie 2.6.33 werd opgenomen. Net als het cpu-subsystem kan ook blkio prioriteiten stellen. Je kunt bijvoorbeeld instellen dat een productiedatabase de schijf zwaarder mag belasten dan een parallel geïnstalleerde test-database. De verdeling tussen groepen kun je met een getalwaarde in het bestand `blkio` weicht vastleggen.

Dat is met name interessant om bij servers te voorkomen dat er een concurrentiestrijd ontstaat tussen belangrijke en minder be-

Herkomst

De drijvende kracht achter de ontwikkeling van Cgroups was de containervirtualisatie. Daarbij wordt niet geprobeerd om een compleet systeem te emuleren, maar wordt er een afgebakend gebied aangemaakt. Je kunt dit grofweg vergelijken met een chroot met mechanismen om processen te isoleren.

Enkele in dit artikel niet nader toegelichte subsystemen zijn speciaal voor containervirtualisatie ontworpen – bijvoorbeeld de LXC Linux Containers. Er zijn bovendien nog enkele subsystemen die alleen de gebruikte resources opslaan. Cloud-providers gebruiken dat voor de afrekening.

langrijke diensten. Als twee gelijkwaardige processen om toegang tot de harde schijf vechten, dan worden beide processen soms erg traag. De lees/schrijfkoppen van de harde schijf hebben dan veel tijd nodig om tussen verschillende gebieden op de schijf heen en weer te bewegen, waardoor de datarate drastisch daalt.

Het blkio-subsystem kan processen echter ook limiteren met behulp van throttling, zoals het volgende voorbeeld met een dd-proces laat zien. Hiervoor moet wel een blkio-subsystem aan `/sys/fs/cgroup/blkio` gemount zijn:

```
mkdir /sys/fs/cgroup/blkio/ddtest
echo "8:0 1048576" > /sys/fs/cgroup/blkio/ddtest/
                                blkio.throttle.read_bps_device
cgexec -g blkio:ddtest dd if=/dev/sda of=/dev/null
                                bs=64k count=100
```

Met '8:0' in het echo-commando registreer je het apparaat via diens major- en minor-nummers. Dit getal kun je bijvoorbeeld via `ls -l /dev/sda` achterhalen. Het getal erna specificeert de leesnelheid in bytes per seconde, in ons geval 1 MB/s. De statusuitvoer van dd bevestigt de functie van het Cgroup-subsystem, al blijken de waarden tijdens tests soms enkele procenten boven of onder de ingestelde waarde uit te komen. Het cgexec-commando start het programma direct in de opgegeven groep, dat hoeft je dus niet meer achteraf in te stellen via het tasks-bestand zoals we aan het begin deden.

```

root@cttest-bill:/sys/fs/cgroup/blkio
Bestand Bewerken Beeld Zoeken Terminal Hulp
[root@cttest-bill blkio]# cd /sys/fs/cgroup/blkio/; mkdir tstgrp; echo 0 > tstgrp/tasks

[root@cttest-bill blkio]# dd if=/dev/sda of=/dev/null bs=64k count=160 iflag=direct
160+0 records gelezen
160+0 records geschreven
10485760 bytes (10 MB) gekopieerd, 0,110439 s, 94,9 MB/s

[root@cttest-bill blkio]# echo "8:0 1048576" > tstgrp/blkio.throttle.read_bps_device

[root@cttest-bill blkio]# dd if=/dev/sda of=/dev/null bs=64k count=160 iflag=direct
160+0 records gelezen
160+0 records geschreven
10485760 bytes (10 MB) gekopieerd, 10,0005 s, 1,0 MB/s

[root@cttest-bill blkio]#

```

Met Cgroups kun je het gebruik van de hardware-resources sturen, bijvoorbeeld door de bandbreedte van de harde schijf voor afzonderlijke processen te beperken.


```

root@thl~
[root@thl ~]# mkdir /sys/fs/cgroup/thltest

[root@thl ~]# mount -t cgroup -o cpu,memory,blkio,net_cls cgroup /sys/fs/cgroup/thltest/

[root@thl ~]# mkdir /sys/fs/cgroup/thltest/Test

[root@thl ~]# ls /sys/fs/cgroup/thltest/Test
blkio.io_merged          cgroup.procs
blkio.io_queued          cpu.rt_period_us
blkio.io_service_bytes  cpu.rt_runtime_us
blkio.io_serviced       cpu.shares
blkio.io_service_time   memory.failcnt
blkio.io_wait_time      memory.force_empty
blkio.reset_stats       memory.limit_in_bytes
blkio.sectors            memory.max_usage_in_bytes
blkio.throttle.io_service_bytes memory.move_charge_at_immigrate
blkio.throttle.io_serviced memory.oom_control
blkio.throttle.read_bps_device memory.soft_limit_in_bytes
blkio.throttle.read_iops_device memory.stat
blkio.throttle.write_bps_device memory.swappiness
blkio.throttle.write_iops_device memory.usage_in_bytes
blkio.time               memory.use_hierarchy
blkio.weight             net_cls.classid
blkio.weight_device      notify_on_release
cgroup.clone_children   tasks
cgroup.event_control

```

Het configureren van Cgroups-subsystemen en het aanmaken van groepen doe je via virtuele bestandssystemen.

```

thl@thl~
[thl@thl ~]$ rpm -ql libcgroup | grep --color=never bin/
/bin/cgclassify
/bin/cgcreate
/bin/cgdelete
/bin/cgexec
/bin/cgget
/bin/cgset
/bin/cgsnapshot
/bin/lscgroup
/bin/lssubsys
/sbin/cgclear
/sbin/cgconfigparser
/sbin/cgrulesengd

[thl@thl ~]$ /bin/cgexec
Usage is /bin/cgexec [-g <list of controllers>:<relative path to cgroup>] [--sticky] command [arguments]

[thl@thl ~]$ /bin/lssubsys -a
cpuset
ns
cpu
cpuacct
memory
devices
freezer
net_cls
blkio

```

Userspace-tools maken het configureren en gebruik van Control Groups makkelijker.

De limiet verwijder je weer door '8:0 0' naar het bestand `blkio.throttle.read_bps_device` te schrijven. Voor het beperken van de schrijfsnelheid moet je het bestand `blkio.throttle.write_bps_device` gebruiken. Via de `blkio`-bestanden die op 'iops_device' eindigen, kun je ook het maximaal aantal per seconde uit te voeren I/O-acties beperken.

Groepsdynamiek

Met `rmdir /sys/fs/cgroup/blkio/ddtest` verwijder je de groep die je voor de test gebruikte. Die mag dan wel geen processen meer bevatten. Je moet deze dus afsluiten of toewijzen aan de root-groep. Dat laatste gebeurt automatisch als je het programma `cgdelete` aanroept. Dit stukje software is speciaal ontworpen voor het verwijderen van groepen.

Tot nu toe hebben we het nog niet gehad over de mogelijkheid om groepen hiërarchisch in te delen. Dat kan door in de subdirectory van een groep een extra map te creëren, waarmee je een subgroep aanmaakt. In zo'n groep vormen bijvoorbeeld de groepen 'beheer' en 'medewerkers' het eerste niveau. Onder de laatste zouden dan subgroepen zoals 'administratie', 'dtp' en 'redactie' kunnen staan.

Het cpu-subsystem verdeelt de beschikbare resources per niveau. Dus als op het eerste niveau de groepen 'beheer' en 'medewerkers' evenveel recht hebben op cpu-tijd en tegelijkertijd cpu-belastende processen draaien, dan krijgt elke groep 50 procent van de processor-tijd. Binnen de medewerkersgroep zou dan de beschikbare cpu-tijd weer onderverdeeld moeten worden over de verschillende subgroepen. De `blkio`-controller ondersteunt dit soort hiërarchieën tot nu toe echter nog niet en daarom zet hij alle groepen op het

zelfde niveau. Door deze 'platte hiërarchie' krijgt de groep 'beheer' minder dan 50 procent van de resources. Bij de softlink staan meer details hierover.

De `cpuset`-controller zorgt voor het toewijzen van processen aan bepaalde cpukernen en geheugenadresblokken. Deze kun je op dezelfde manier als de `blkio`-, `cpu`- en `memory`-controller configureren en is onder meer belangrijk voor een optimale performance van NUMA-configuraties. Hiermee zijn `cpusets` duidelijk flexibeler en krachtiger dan de `taskset`-tool die we in het begin gebruikten. Voor `cpusets` is echter wel duidelijk meer configureerwerk nodig. Je moet bijvoorbeeld eerst enkele `cpuset`-parameters instellen voordat je processen aan een `cpuset`-groep kunt toewijzen.

Het subsystem `net_cls`, waarmee de netwerkresources beheerd kunnen worden, zorgt in het aangekoppelde subsystem alleen voor het verschijnen van het bestand `net_cls.classid` in de directory van een groep. Met dit bestand kun je een class-ID toevoegen aan een bepaalde Cgroup. Via de oudere traffic controller, die je met `tc` kunt instellen, is het dan mogelijk om het netwerkverkeer van groepen te regelen en de bandbreedte te prioriteren of limiteren. Meer hierover vind je in de man-pagina van `tc` en in een whitepaper bij de softlink.

Wisselwerking

Het voorbeeld aan het begin van dit artikel koppelt meerdere subsystemen aan één punt. Nieuwere distributies mounten elke controller afzonderlijk. Dat maakt het beheer niet complexer, maar samen met enkele al genoemde userspace-cgroup-tools juist makkelijker en flexibeler. Met de volgende commando's creëer je een testgroep op dis-

tributies met gescheiden gemounte subsystemen. Vervolgens start je in de groep een Xterm:

```

cgcreate -g cpu,memory:testgrp
cgexec -g cpu-memory:testgrp xterm

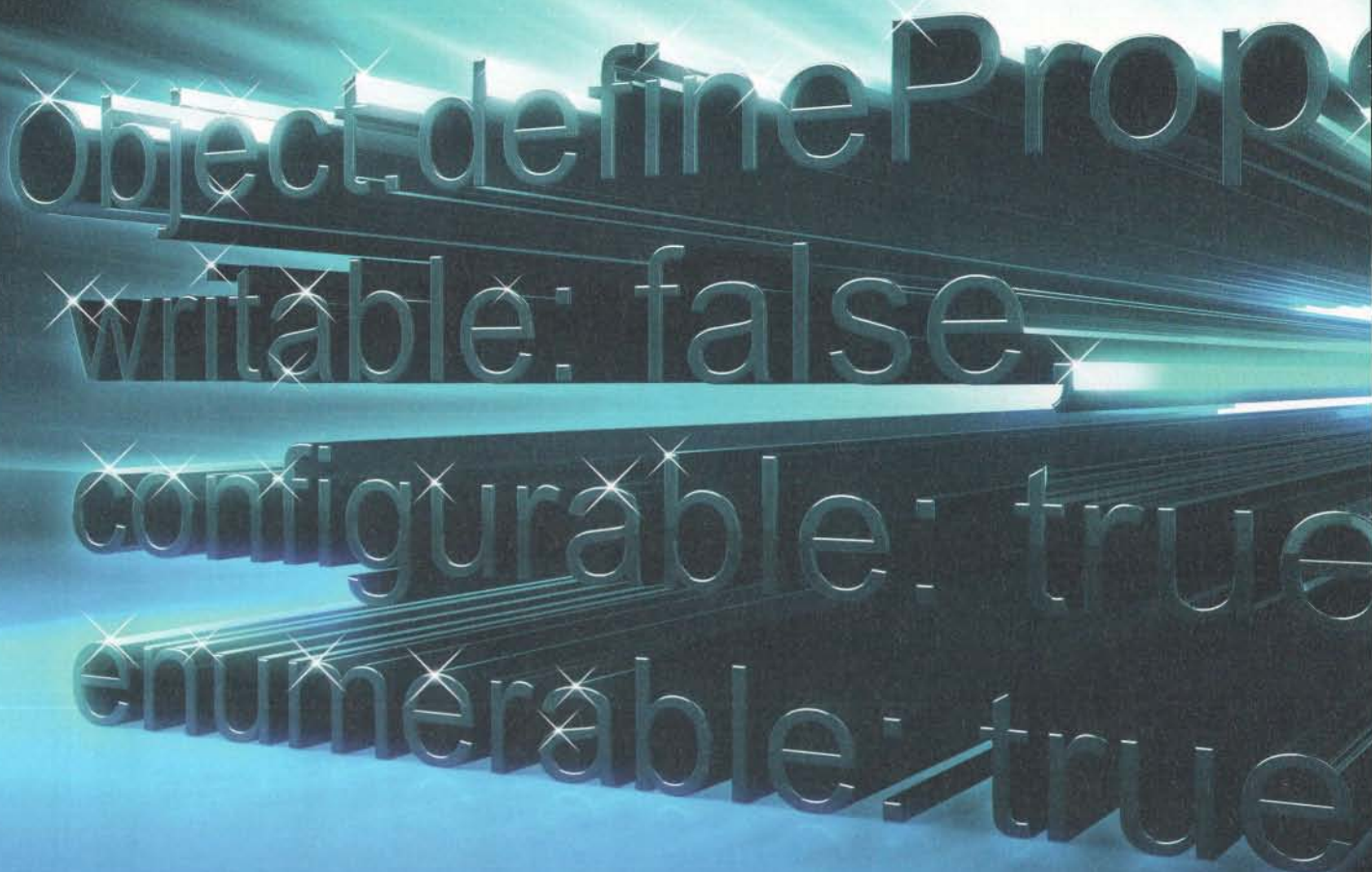
```

In Xterm kun je het volgende commando starten om te controleren of Xterm bij de groep `testgrp` hoort:

```
cat /proc/self/cgroup
```

Tot de userland-programma's behoort ook `lscgroup`, dat een overzicht van de groepen geeft. Via `cgclassify` kun je processen die al draaien achteraf nog aan een bepaalde groep toewijzen, zonder dat je direct in contact komt met virtuele bestandssystemen en `tasks`-bestanden. Het commando `cgget` laat de parameters van een groep zien die je via `cgset` kunt instellen. Dat voorkomt weer gedoe met virtuele Cgroup-bestandssystemen.

Via het bestand `/etc/cgconfig.conf` kun je een groeps- en subsystemconfiguratie definiëren. Bij het starten hiervan via de service `cgconfig` past het systeem de configuratie automatisch toe, mits de service actief is. De dienst `cgred` verplaatst de processen naar de juiste groepen op grond van de parameters die je in het bestand hebt opgegeven. De structuur hiervan staat in de bijbehorende man-pagina's. Verschillende distributies bieden bovendien nog methodes om services direct in een bepaalde groep te starten. Bij Red Hat en Fedora bijvoorbeeld via het toevoegen van de variabele `CGROUP_DAEMON` in de servicespecificatie en onder `/etc/services` opgeslagen configuratiebestanden. (mja)



Herbert Braun

Scripts met ambitie

Alles over ECMAScript 5 en JavaScript

JavaScript heeft zich ontwikkeld van een simpel hobbytaaltje tot een tool voor krachtige webprojecten. Dat is te danken aan de nieuwe versie van ECMAScript, de kern van JavaScript. Daar kun je zowel als beginner en als professional je voordeel mee doen.

De laatste webtechnieken worden allemaal samengevat onder de noemer 'HTML5'. Daarbij wordt makkelijk voorbijgegaan aan het feit dat een groot deel van deze technieken eigenlijk niets met HTML te maken heeft, maar des te meer met JavaScript. Dat was eerder bij Web 2.0 met 'Ajax' ook al het geval. Een groot deel van de technische vooruitgang op het gebied van web-design is dan ook te danken aan het zowel populaire als verguisde JavaScript. De onder HTML5 vallende elementen als Canvas, Local Storage, Web Workers, Geolocation, XHR en nog veel meer zijn in feite JavaScript-API's. JavaScript-bibliotheken als jQuery en Proto-

type hebben het met handige functies, plugins en widgets makkelijker gemaakt om met JavaScript te werken en de zwakke plekken in de syntaxis verholpen.

Maar ook het kerndeel van de taal ontwikkelt zich verder. HTML, CSS en DOM – oftewel de interface tussen HTML en scripts – vallen onder de hoede van het W3C en staan daarmee onder streng toezicht, maar bij JavaScript ligt het allemaal iets ingewikkelder.

Gehakketak

Dat begint al bij de naam – en daarmee doelen we niet op de misleidende verwijzing naar Java. JavaScript was een Netscape-uitvinding en valt nu onder de verantwoordelijkheid van de Mozilla-stichting. Microsoft noemt hun implementatie van de taal daarom nog steeds 'JScript'. JavaScript omvat de taalkern en de interfaces voor de browser en het document, in feite dus het window-object.

De taalkern is door een onafhankelijk instituut gespecificeerd, maar niet door het

W3C of de ISO, maar door de Ecma, die in Genève zit. De naam was oorspronkelijk een afkorting voor de 'European Computer Manufacturers Association'. De taalkern van JavaScript staat officieel te boek als ECMA-262 of ECMAScript (ES). Volgens Brendan Eich, de maker van de taal, klinkt dat meer als een huidaandoening dan als een specificatie.

Slechts een paar maanden nadat met Navigator 2 de eerste browser met JavaScript-ondersteuning verscheen, diende Netscape de taal in 1996 bij de Ecma in. Vertegenwoordigers van Netscape (respectievelijk opvolger Mozilla), Microsoft, Adobe, Google en andere webfirma's werden het daar eens over de te implementeren features. De eerste drie versies van ECMAScript verschenen nog voor de millenniumwisseling, waarbij ES3 eigenlijk nog steeds voldoet aan de eisen van de hedendaagse programmeerpraktijk.

De ambities om JavaScript te veranderen in een serieuze programmeertaal met klassen, modules en statische typing – oftewel een taal die meer lijkt op Java dan op JavaScript – eindigden in een fiasco. Het comité belandde in oeverloze discussies. Adobe ging met ActionScript zijn eigen weg, de andere leden werden het uiteindelijk eens over een nieuwe start. Versie 4 werd overgeslagen, de minder controversiële ideeën kwamen in ES5 en over andere ideeën wordt onder de werktitel 'ECMAScript Harmony' gediscussieerd. Eind 2009 werd ES5 eindelijk definitief. Sinds

die tijd werken de browserproducenten aan een implementatie van deze nieuwe ideeën.

JSON-comfort

Een nieuwe feature in ES5, die ook voor beginners erg handig is, is de ondersteuning voor JSON, de JavaScript Object Notation. Deze heeft op veel plaatsen XML verdrongen als dataformaat, omdat JSON compacter is en makkelijker te verwerken is in scripts. Vaak haalt een Ajax-functie bijvoorbeeld iets als volgt van internet:

```
{'voornaam': 'Herbert', 'achternaam': 'Braun'}
```

Het probleem daarbij is dat dit voor JavaScript in eerste instantie gewoon een string is. De simpelste oplossing ziet er als volgt uit:

```
var jsonting = eval(...);
```

eval() is echter in alle programmeertalen een verboden noodoplossing die de compiler vertraagt en de deur opengooit voor veiligheidslekken. De gangbare JavaScript-bibliotheken hebben betere tools voor JSON en met ECMAScript 5 worden die ook toegevoegd aan de taalkern:

```
var jsonString = '{"achternaam": "Braun"}';
var obj = JSON.parse(jsonString);
```

De parse-methode staat nog een tweede argument toe, waarmee je de binnenkomende data meteen kunt filteren en verwerken:

```
var interessant = ['naam', 'salaris'];
var jsonString = '{"naam": "heb", "adres": "hier"}';
var obj = JSON.parse(jsonString, translate);
var translate = function(key, waarde) {
    if (interessant.indexOf(key) >= 0) return waarde;
}
```

Deze 'reviver' verwijst naar een callback-functie die de parser bij elk eigenschap-waarde-paar oproept. translate() modificeert of test de waarde. In dit geval wordt gecontroleerd of de sleutels in de array interessant zitten. Alleen waarden die door translate() teruggeven worden, duiken ook in obj op. De output zal dan ook {"naam": "heb"} zijn.

Maar in de praktijk werkt dat echter niet zo. De translate()-functie heeft bij de laatste doorloop namelijk nog het gehele object, dat onhandig genoeg ook teruggegeven moet worden. Je herkent dat object het makkelijkst doordat het geen sleutel heeft. Je hebt dus zoiets nodig als:

```
function translate(key, waarde) {
    if (key)
        return (interessant.indexOf(key) >= 0)?
            waarde : undefined;
    return waarde;
}
```

Microsoft visualiseert de nieuwe array-methoden in een browsergame.

De tegenhanger van de JSON-parser om van JavaScript-objecten een mooie string te maken, is net zo nuttig – bijvoorbeeld om te debuggen:

```
alert(JSON.stringify(mijnobject));
```

Ook hier kun je als tweede parameter een translate-functie meegeven. Maar om te filteren is een array met de interessante eigenschappen ook voldoende:

```
var jsonString = JSON.stringify(obj, ['naam', 'salaris']);
```

De array regelt meteen ook de volgorde. Entries waar in de objecteigenschappen geen tegenhangers voor zijn, worden genegeerd. Met een derde parameter kun je een string voor elke eigenschap invoegen. Als je daar een getal opgeeft, dan interpreteert de compiler dat als het aantal spaties waarmee de regels inspringen. Het JSON-object komt dus zelfs aan esthetische behoeften tegemoet.

Binden en trimmen

Ook bij een aantal andere handige functies heeft het ECMAScript-comité zich door de populaire frameworks laten inspireren. Zo zullen veel mensen in JavaScript een geschikte methode gemist hebben om witruimte aan het begin en het eind van een string te verwijderen. ES5 levert die alsnog in de vorm van mijnstring.trim().

De mogelijkheid om met bind() het gebiedsgebied van this te veranderen, is interessanter voor gevorderde ontwikkelaars:

```
var obj = {
    naam: 'een object',
```

```
wiebenik: function() {alert(this.naam);
};
window.naam = 'het venster';
obj.wiebenik.bind(window());
```

De output van obj.wiebenik() zou 'een object' zijn, het toevoegen van bind(window) verandert het resultaat in 'het venster'.

ES5 kan ook overweg met het wereldwijd gangbare datumformaat ISO 8601:

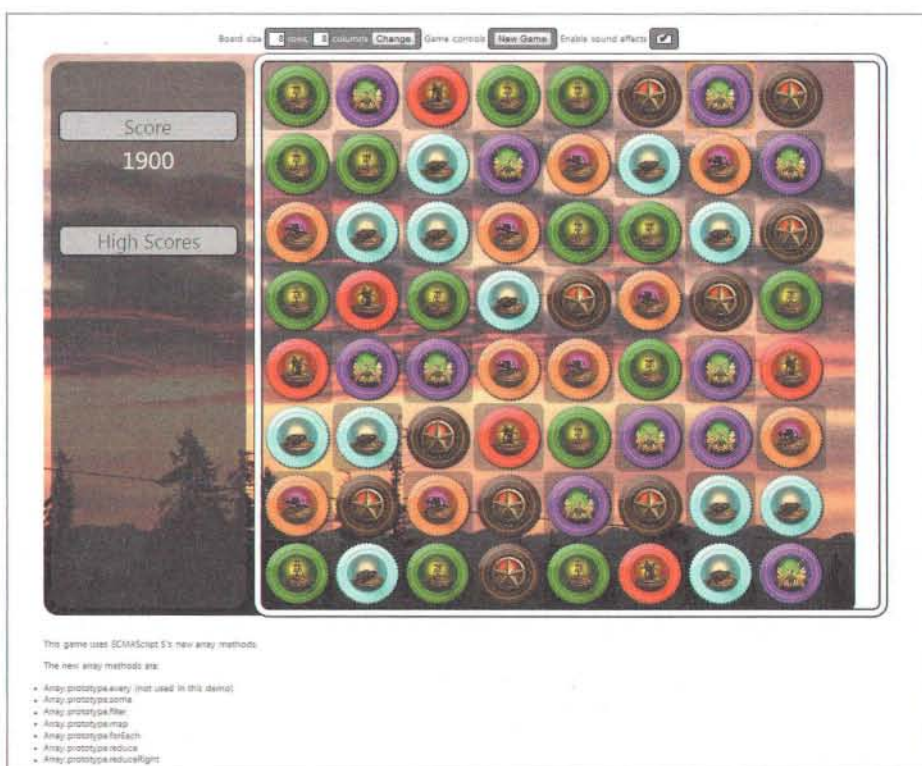
```
var nu = new Date();
var isodatatum = nu.toISOString();
```

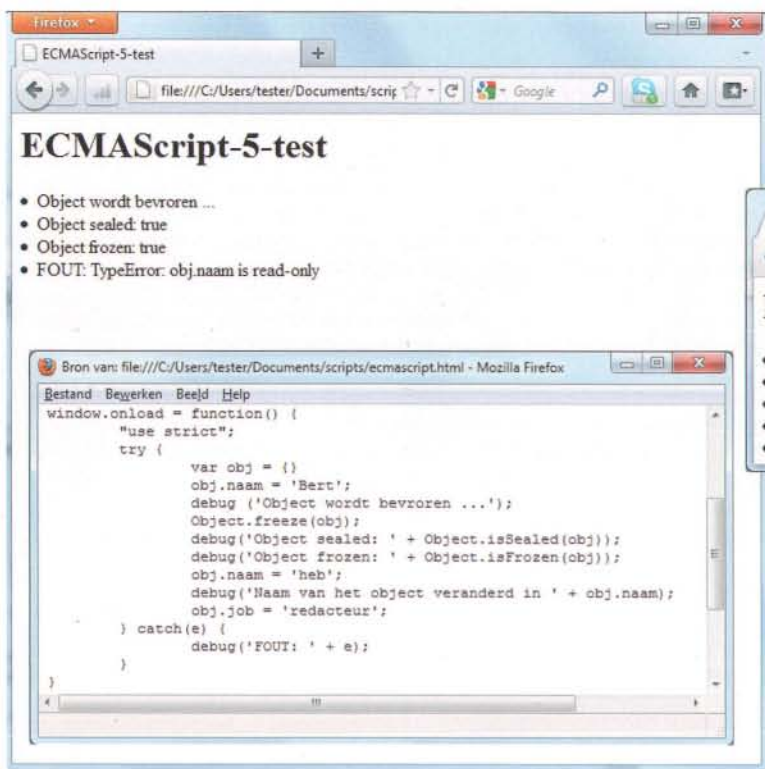
isodatatum heeft nu een waarde volgens het patroon 2011-03-31T09:58:24.483Z. Na de datum in het formaat JJJJ-MM-DD wordt de tijd gescheiden door de letter T. Behalve Opera geven alle browsers bovendien de milliseconden aan. De afsluitende Z verwijst naar de UTC-tijdzone. In Nederland komt dit door de zomertijd overeen met twee voor twaalf. Een datum in dit formaat kun je ook als string-argument aan de Date()-functie meegeven, die dan een datumobject teruggeeft.

Indexeren, itereren, reduceren

De uitbreidingen van het Array-object zijn eigenlijk oude koek. Firefox 1.5 heeft die al meer dan vijf jaar geleden ingevoerd. ES5 komt nu echter officieel met de volgende zeven functies:

```
var ar = [7, 8, 9, 7];
alert('indexOf ' + ar.indexOf(7));
alert('lastIndexOf ' + ar.lastIndexOf(7));
ar.forEach(function(w,i) {alert('Op ' + i + ' staat ' + w)});
var ar_nieuw = ar.map(function(waarde)
```





Als een script probeert een verzegeld object uit te breiden, geeft Chrome 9 een foutmelding. Firefox 4 maakt je in de strikte modus ook opmerkzaam op schendingen van de schrijfbeveiliging.

```
{return waarde*2});
function gt8(waarde) {return waarde > 8;}
alert(ar.some(gt8));
alert(ar.every(gt8));
alert(ar.filter(gt8));
```

`indexOf()` geeft het indexnummer van het eerste array-element dat overeenkomt met het meegegeven argument. `lastIndexOf()` doet precies hetzelfde, maar begint rechts met zoeken. De eerste twee regels geven dus als waarde 0 en 3 terug.

De andere vijf functies zijn iterators, die op deze manier een aantal for-loops kunnen vervangen. Ze roepen bij elk array-element een callback-functie op en geven die drie argumenten mee: de actuele waarde, het bijbehorende indexnummer en de totale array. `forEach()` doet niet meer dan de functie aanroepen, maar `map()` schrijft de waarde die de functie teruggeeft naar een array.

De andere drie iterators testen de waarde in de callback-functie. `some()` is waar als er ten minste één keer `true` wordt teruggegeven, `every()` vereist dit voor elke aanroep. `filter()` geeft een array terug met de elementen die de test doorstaan hebben – in dit geval zou er een array uitkomen met de negen als enige element.

Een nieuwere, maar eveneens in alle gangbare browsers geïmplementeerde functie is `reduce()`, waarmee je een array tot een enkele waarde kunt reduceren:

```
var som = ar.reduce(function(prev, cur)
    (return prev+cur));
```

Deze functie werkt steeds met de laatste waarde die de callback-functie teruggeven heeft – in eerste instantie is die nul – en het actuele array-element. Het voorbeeld

telt alle waarden van de array op. `reduceRight()` werkt precies hetzelfde, maar begint dan rechts. Met ES5 kun je ook testen of een variabele een array is:

```
if (Array.isArray(ar)) {...}
```

Strenger

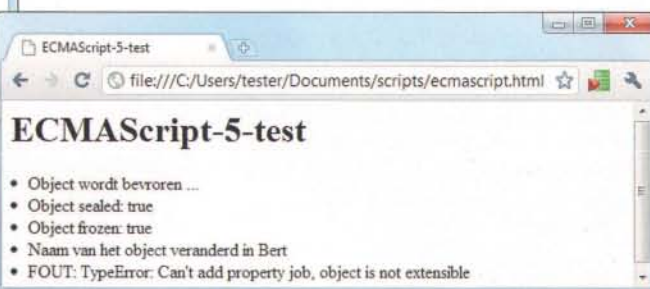
JavaScript had van begin af aan diverse constructies die niet goed doordacht waren en die bij grote projecten problemen kunnen veroorzaken. Maar op internet is het zo goed als onmogelijk om fouten uit het verleden kwijt te raken. Net als bij HTML en CSS waren er triljoenen slordig geschreven scripts rond op internet, die eigenlijk ook na een nieuwe browserupdate nog moeten blijven werken.

Het ECMAScript-comité heeft bij Perl een oplossing afgekeken om een betere codekwaliteit te bevorderen zonder compatibiliteitsproblemen op te leveren – een strikte modus:

```
<script type="text/javascript">
"use strict";
// nette code
</script>
```

Om de strikte modus te gebruiken, moet deze aan het begin van het script of een functie gedeclareerd worden. Strict-blokken kun je als zichzelf uitvoerende functie in de code integreren:

```
// normale Code
(function() {
    "use strict";
    // nette Code
})();
```



Opvallend is de vorm van de declaratie om de compatibiliteit niet in gevaar te brengen. Voor een browser die niets met "use strict"; kan, levert deze instructie hetzelfde op als bijvoorbeeld "Hallo wereld"; – helemaal niets. Op dit moment is dat nog bij alle browsers behalve Firefox 4 het geval.

Net als bij het voorbeeld Perl schrijft de strict-modus een goede programmeerstijl voor, die door de meeste ontwikkelaars (hopelijk) toch al wordt gehanteerd. Bij een aantal verouderde of onveilige constructies levert hij een fout op die tot het afbreken van het script leidt. Bij andere constructies genereert hij een exception die je met een `try(...) catch()` {...}-blok kunt afvangen.

Dat laatste gebeurt bijvoorbeeld bij het slordig declareren van variabelen. Als je bij een declaratie als `var x = 1` het sleutelwoord `var` weglaat, dan werkt dat in de praktijk meestal wel, maar dat kan wel bron van onduidelijke fouten worden. Bij de korte vorm schrijft JavaScript namelijk een nieuwe eigenschap in het globale object, zodat `x = 1` in werkelijkheid `window.x = 1` betekent. De beveiliging van het globale object tegen onbedoelde veranderingen beveiligd ook tegen nog verraderlijkere fouten:

```
var coord = function(x,y) {
    this.x = x;
    this.y = y;
};
var punt = coord(1,2);
```

`punt.x` krijgt dan de waarde 1, toch? Nee dus, `this` verwijst hier naar het globale object: `window.x` en `window.y` krijgen dus een waarde, maar `punt` blijft `undefined`. Bedoeld was vermoedelijk `new coord(1,2)`, waarmee je de context van `this` verandert. De strikte modus wijst met een exception op dit probleem.

Als je probeert om variabelen of functies met `delete` te verwijderen, bestraft `use strict` dat zelfs door het script af te breken. Je mag alleen objecteigenschappen verwijderen. Om een variabele kwijt te raken, ken je daar `undefined` aan toe. Als je echter goed nagedacht hebt over de variabelen die je nodig hebt, moet het helemaal niet nodig zijn om dit te doen.

Argumenten en evaluatie

In de strikte modus kan code die in eval() staat geen variabelen aanmaken die ook daarbuiten geldig zijn. eval("var x = 1; x++;") is legitiem, maar je kunt daarna niet terugvallen op de variabele x. In de strikte modus uitgevoerde eval()-code is eveneens onderhevig aan de strikte regels. Nu we het toch over eval hebben: ECMAScript beveiligd de naam van deze functie niet, zodat je ook variabelen of objecteigenschappen en functies zo kunt noemen. Aangezien dat geen goed idee is, breekt de strikte modus in dat geval het script af.

Objecteigenschappen en functieargumenten mogen geen identieke namen hebben. De strikte modus maakt je met een exception opmerkzaam op de vermoedelijke typfout in de volgende twee regels:

```
var obj = {prop: 1, prop: 2};
function func(arg1, arg2, arg1) {...}
```

Functiedefinities mogen niet in een blok zitten:

```
"use strict";
if (...) {
  function fout() {...} // exception
  var goed = function() {...}; // okay
}
```

Er gelden ook strengere regels voor functieargumenten. In de strikte modus mag je de arguments-array, die alle meegegeven argumenten bevat, niet overschrijven. Argumenten van andere functies benaderen is onmogelijk. In standaard-JavaScript kun je met functienaam.arguments de argumenten van een omsluitende functie wel uitlezen.

Een oeroude gewoonte bij JavaScript is om gebruik te maken van arguments.callee. Achter dit object zit de gehele code verborgen van de functie waarbinnen het zich bevindt. Met arguments.callee() kun je die ook uitvoeren. Uit het oogpunt van beveiliging en optimalisatie is deze optie in de strikte modus geschrapt. In plaats van arguments.callee gebruik je simpelweg de functienaam. Voor het eveneens verboden arguments.callee.caller is geen vervanging. Daarmee kon je de functie benaderen van waaruit de actuele functie aangeroepen werd.

De meeste JavaScript-handboeken waarschuwen voor het gebruik van with, een uit Pascal overgenomen, fouten veroorzakende verkorte schrijfwijze. Als je niet weet waar dat voor gebruikt wordt, kun je dat het beste ook zo houden. De strikte modus verbiedt deze constructie volledig.

Een algemene bron van fouten in JavaScript zijn octale getallen. Het resultaat van de instructie alert(010) komt voor de meeste ontwikkelaars als een verrassing. De browser geeft dan namelijk het getal 8 als uitvoer. De leidende nul zorgt er namelijk voor dat hij switcht naar de nogal ongebruikelijke octaalmodus. In de strikte modus breekt het script daarentegen af. Helaas is men

(in ieder geval in Firefox 4) blijkbaar vergeten het minstens even vaak voorkomende geval parseInt("010") af te vangen. Daar geeft de browser zonder morren toch weer een 8 terug.

De strikte modus verbiedt ook een aantal sleutelbegrippen die nog niet gebruikt worden, maar wel al licht werpen op mogelijke toekomstige vernieuwingen in ECMAScript: implements, interface, let, package, private, protected, public, static en yield. Dat klinkt als Java of Python.

Tot slot zorgt de strikte modus er ook voor dat je geen beveiligde variabelen en objecten kunt overschrijven:

```
delete Object.prototype;
NaN = 0;
```

Het is geen goed idee om het prototype van alle objecten te verwijderen. Vandaar dat de browsers deze regel welwillend negeren. NaN staat voor 'not a number', JavaScripts standaardantwoord als je probeert iets in een getal te veranderen dat er niet als zodanig uitziet. In de praktijk lijkt de NaN-toewijzing in Chrome en Opera te werken, terwijl andere browsers daar stilzwijgend overheen gaan. Wel beantwoorden alle browsers parseInt("abc") zonder blikken of blozen met NaN en bijvoorbeeld niet met 0. De strikte modus maakt zulke vergissingen zichtbaar en genereert een exception.

Objectiviteit

Schrijfbeveiliging was tot nu toe uitsluitend aan ingebouwde objecten voorbehouden. Daar wilde het ECMA-comité verandering in brengen. Ingebouwde objecten onderscheiden zich in velerlei opzicht van de met new Object of kortweg var x = {} zelf gedefinieerde objecten. Een aantal van hun eigenschappen kun je alleen lezen, maar niet overschrijven en kunnen ook niet verwijderd worden. Er zijn zelfs objecteigenschappen die verborgen worden bij opsommingen, bijvoorbeeld de toString-eigenschap in de vorm van een methode, die alle objecten gemeen hebben. Deze eigenschap duikt niet op als je het object door een for ... in-loop jaagt.

De eigenschappen van zelf gedefinieerde objecten zijn daarentegen niet te beveiligen tegen overschrijven of verwijderen en ook niet te verbergen voor opsommingen. Dat is vooral bij grote projecten een nadeel wat veiligheid betreft. ECMAScript 5 sluit dit lek. Elke objecteigenschap heeft nu een aantal attributen die je kunt instellen en opvragen:

```
var obj = {naam: 'heb'};
alert(Object.getOwnPropertyDescriptor(obj,
  "naam").writable);
```

De eerste regel definieert een simpel object met de eigenschap naam. De methode Object.getOwnPropertyDescriptor() krijgt als eerste argument het object en als tweede de bewuste eigenschap in de vorm van een string mee. Deze methode geeft een object terug met de eigenschappen writable, configurable, enumerable en value. De eerste drie zijn Booleaanse waarden die standaard op true staan.

Je kunt deze waarden veranderen met een aantal functies, waarvan defineProperty() de basis is:

```
var obj = {};
Object.defineProperty(obj, 'naam', {
  value: 'heb',
  writable: false,
  configurable: true,
  enumerable: true
});
```

De methode heeft drie argumenten: het object, de naam van de te configureren eigenschap en een eigenschappenobject waarvan je writable, configurable, enumerable en value kunt instellen. Als je probeert met obj.naam = "ad" de naameigenschap van dit object te veranderen, negeert de browser dat stilzwijgend. In de strict-modus krijg je dan een exception.

Als je configurable verandert, leiden zowel delete obj.naam als een poging om met defineProperty() de klok terug te draaien tot een exception, maar alleen in de strikte modus. Het object zelf mag je in ieder geval wel verwijderen. Let op: als je objecteigenschappen op deze manier definieert (in tegenstelling tot Object.eigenschap = waarde), is de default-waarde van writable, configurable en enumerable irritant genoeg false.

Een kortere schrijfwijze is defineProperties(), waarmee je meerdere eigenschappen in één keer kunt configureren:

```
Object.defineProperties(obj, {
  'naam': {...},
  'salaris': {...}
});
```

Daarvandaan is het nog maar een kleine stap om meteen het complete object ten doop te houden:

```
var obj = Object.create(null, {
  'naam': {...},
```

ECMAScript 5 in de huidige browsers

	IE9	Firefox 4	Opera 11	Chrome 10	Safari 5
JSON.parse	✓	✓	✓	✓	✓
use strict	–	✓	–	–	–
ISO-datum	✓	✓	✓	✓	✓
trim	✓	✓	✓	✓	✓
bind	✓	✓	–	✓	–
Array	✓	✓	✓	✓	✓
objecteigenschappen	✓	✓	–	✓	–
get/set	✓	✓	✓	✓	✓
✓ aanwezig – niet aanwezig					

1. var arr = [6, 7, 10];
2. arr.every(function (value) {
3. return value > 5;
4. });

Result: true

Works in:

2.0+ 3.0+ 1.0+ 9.5+

The filter method

1. var arr = [4, 7, 10];
2. arr.filter(function (value) {
3. return value > 5;
4. });

Result: 7,10

Works in:

2.0+ 3.0+ 1.0+ 9.5+

The forEach method

1. var arr = ["Firefox", "IE", "Chrome", "Opera", "Safari"]
2. resultValues = [];
3. arr.forEach(function (value) {
4. resultValues.push(value.toUpperCase());
5. });

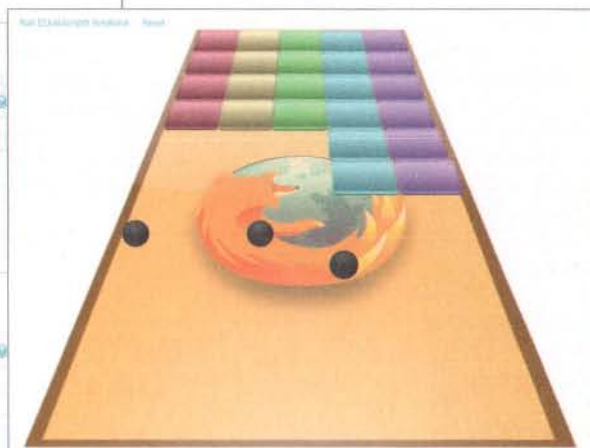
Result: FIREFOX - IE - CHROME - OPERA - SAFARI

Works in:

2.0+ 3.0+ 1.0+ 9.5+

The map method

Bij het testen wat een browser met ECMAScript 5 kan, gaan sommigen zakelijk te werk, terwijl anderen de nieuwe objectfuncties testen met een 'ECMAScript 5 Breakout'-spelletje.



"tekst" mogelijk, maar de get/set-constructie beveiligd in ieder geval tegen onopzettelijke fouten. En natuurlijk is er niets op tegen om _waarde bijvoorbeeld met enumerable: false nog beter te verbergen en het gezamenlijke object met seal() af te dichten.

```
'salaris': {...}  
});
```

Op de plaats van null kan een object-constructeur staan die gebruik maakt van een bestaand prototype:

```
var Redacteur = function() {  
  Redacteur.prototype.werktijd = 40  
};  
var obj = Object.create(new Redacteur(), {...});
```

Verzegeld en ingevroren

De beveiliging tegen schrijven en verwijderen verhindert niet dat nieuwe objecteigenschappen toegevoegd kunnen worden. Daar is preventExtensions() voor:

```
Object.preventExtensions(obj);  
alert(Object.isExtensible(obj));
```

De testfunctie geeft nu false terug. Als je probeert een nieuwe eigenschap toe te voegen aan obj – of je dat nou met obj.eigenschap = ... of met defineProperty() doet – straft de browser af met een exception.

Handige afkortingen zijn de functies seal() en freeze(). Object.seal(obj) verbiedt ingrepen in de configuratie van alle bestaande eigenschappen en verhindert nieuwe. Een configurable: false bij alle eigenschappen en preventExtensions() bij het object zelf zorgen voor precies hetzelfde, zoals ook de testfunctie Object.isSealed(obj) bevestigt. Met freeze() ga je een stap verder en activeer je bovendien de schrijfbeveiliging (writable: false). De bijbehorende testfunctie heet isFrozen().

Twee handige functies maken het makkelijker om de eigenschappen uit een ob-

ject te halen: Object.keys(obj) geeft een handzame array terug, zodat je bijvoorbeeld met alert(Object.keys(obj).join(" ")) een overzicht kunt maken zonder for ... in-omwegen te hoeven bewandelen. Object.getPrototypeOf() (familie van getOwnPropertyDescriptor()) doet precies hetzelfde, maar negeert eventuele enumerable-verboden.

Voor grotere projecten zijn vooral get en set interessant. Daarmee kun je objecten effectiever inkapselen omdat ze de toegang tot objecteigenschappen tot op zekere hoogte filteren. Stel bijvoorbeeld dat je een object getal wilt hebben met een integer-waarde. Aangezien JavaScript geen statische typing kent, kon je tot nu toe alleen met trucs verhinderen dat een collega-programmeur, een hacker of (erger nog!) je zelf iets als getal.waarde = "tekst" fabriceert. Door get en set zijn dergelijke vergissingen een stuk lastiger te maken:

```
var getal = {  
  get waarde() {  
    return this._waarde;  
  },  
  set waarde(val) {  
    val = parseInt(val);  
    this._waarde = isNaN(val)? 0 : val;  
  }  
};
```

Toewijzingen als getal.waarde = "tekst" belanden in de set-functie, die de waarde naar een integer converteert. Bij het lezen leidt de weg via de get-functie, die de waarde simpelweg teruggeeft. De eigenlijke waarde verbergt zich achter getal._waarde, een eigenschap die het object normaal gesproken niet zou moeten verlaten. Nog steeds is getal._waarde =

Oneffenheden

De specificatie van ECMAScript 5 ruimt ook oneffenheden en fouten uit eerdere versies uit de weg. En dat zijn er best een aantal, zoals een bezoekje op websites als wtfjs.com leert. De browserproducenten hebben enkele esoterische details van ECMAScript 3 verschillend geïmplementeerd omdat de specificatie niet eenduidig was. ES5 verheldert complexe gevallen van variabelescoping en andere problemen, waar je in de meeste gevallen geen last van zult hebben.

Het is bemoedigend dat het ECMAScript-comité de crisis te boven is gekomen en er geen stagnatie in de verdere ontwikkeling van deze enorm veel gebruikte programmeertaal meer is. Met de strikte modus is er zoiets als een officieel aanbevolen programmeerleidraad waar zowel beginners als professionals zich aan zouden moeten houden. Deze feature is nog nauwelijks geïmplementeerd, maar wat de andere ES5-vernieuwingen betreft ziet het er in de huidige browsers al heel goed uit. Handige functies als de JSON-parser en de array-uitbreidingen zouden wel eens snel populair kunnen worden. De verbeteringen bij de objecten zijn handig voor ontwikkelaars van grotere projecten.

Na het opruimwerk van de puinhoop van ECMAScript 4 zijn een hoop ideeën overgebleven die onder het kopje 'ECMAScript Harmony' bediscussieerd worden. Het zal ons benieuwen wat daar wanneer van in de praktijk wordt ingevoerd. (hhe)

USB naar RS-232 omzetter

De Moxa UPort 1110 is een betrouwbare, professionele oplossing voor een veelkomend probleem: het gebrek aan een seriepoort.

Met de UPort 1110 sluit u een serieel apparaat aan op een standaard USB poort. Ondersteunt o.a. Windows en Linux. Uit voorraad leverbaar.



€ 37,50 excl. BTW



€ 102,- excl. BTW

RS-232 naar Ethernet omzetter

Met de NPort 5110 is het mogelijk om een serieel apparaat aan te sluiten op het netwerk en deze vanaf één PC te bedienen.

Via de meegeleverde driver wordt een COM-poort toegevoegd aan het systeem. Er is standaard ondersteuning voor o.a. Windows en Linux. Uit voorraad leverbaar.

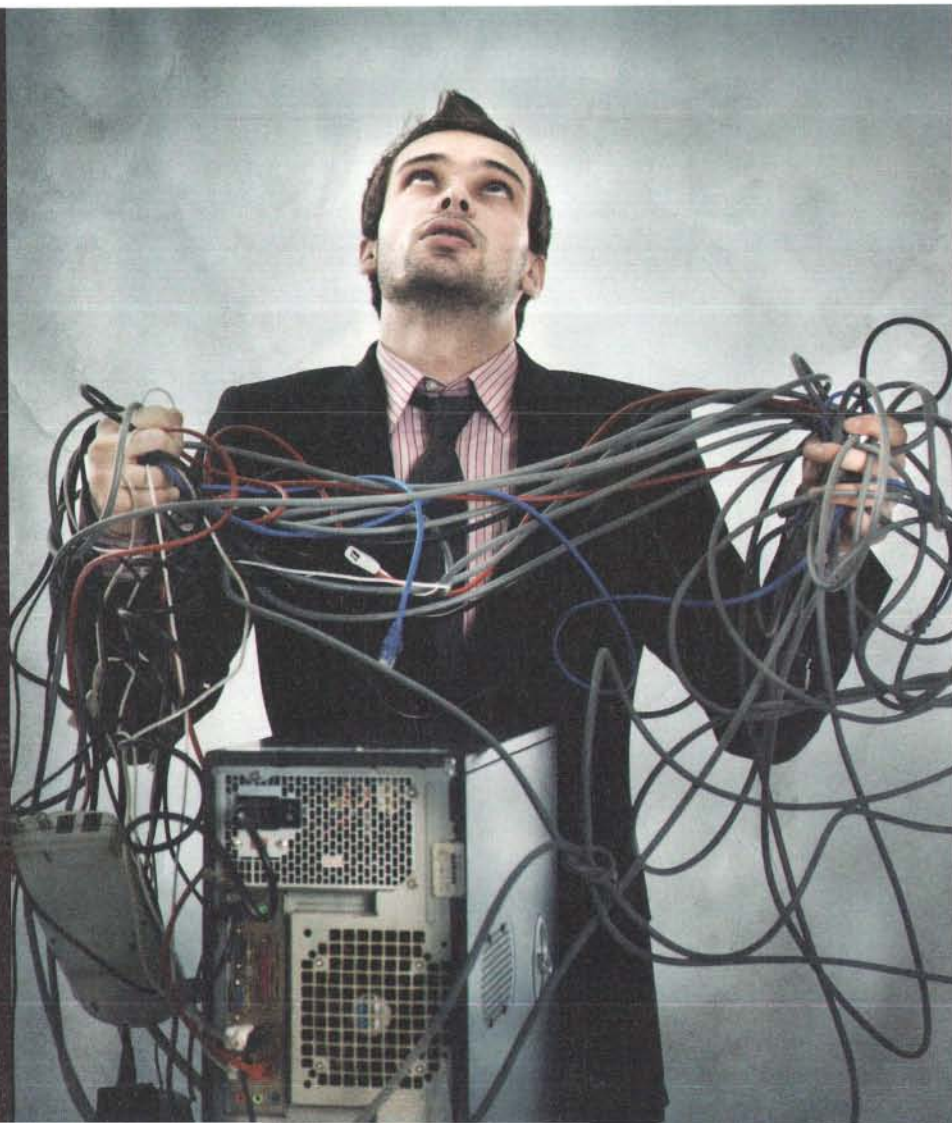
IOshop.nl

Moxa en ADLink I/O uit voorraad leverbaar

Prijzen zijn vrijblijvend, wijzigingen voorbehouden.

www.ioshop.nl - Stationsweg 416 3925 CG Scherpenzeel (NL) T: 033-2774905 E: verkoop@ioshop.nl

Industrial I/O voor de PC



EEN NUMMER GEMIST?

Kijk op www.ct.nl

Andreas Linke

Mandelbrot voor Android

Graphics, threads en C-programma's op het Android-platform

In het vierde deel van deze serie artikelen behandelen we het tekenen van 2D-graphics. Als demo-app gebruiken we dit keer de klassieke Mandelbrot-fractal.

In de eerste drie artikelen over programmeren voor Android hebben we aan de hand van de voorbeeldtoepassing Buzzword Bingo uitgelegd hoe je bedieningsinterfacen opzet, met databases werkt, instellingen opslaat, gestures herkent, animaties aan de lay-out toevoegt en geluiden afspeelt [1, 2, 3]. In dit vierde artikel richten we ons op een klassieker onder de grafische weergaven: de Mandelbrot-verzameling.

In de eerste versie van de voorbeeld-app bij dit artikel (zie softlink) starten we met een eenvoudig grafisch stuelelement, bij de twee volgende versies gaan we in op het werken met threads, het interpreteren van touch-events en de implementatie van C-code met de Native Development Kit (NDK) om het berekenen van fractals te versnellen.

Op het doek

Het uitgangspunt voor eenvoudige grafische programma's is een van View afgeleide eigen klasse, die de methode `onDraw(Canvas canvas)` overschrijft. Deze methode wordt door het Android-besturingssysteem telkens automatisch aangeroepen als het View-object opnieuw weergegeven moet worden. Het meegegeven argument staat voor het doek waarop je met een Paint-object kunt schilderen. Het Paint-object definieert de te gebruiken schildereigenschappen zoals lijndikte, kleur, fontgrootte et cetera. Met het Canvas-object krijg je methoden tot je beschikking voor het tekenen van lijnen, cirkels en rechthoeken en voor het weergeven van tekst.

Met de volgende code maak je een eenvoudige rode lijn dwars over het doek:

```
@Override
protected void onDraw(Canvas canvas) {
    super.onDraw(canvas);
    Paint paint = new Paint();
    paint.setColor(Color.RED);
    canvas.drawLine(0, 0, getWidth(), getHeight(), paint);
}
```

De y-waarden lopen hierbij van boven naar beneden, de rode lijn loopt dus van linksboven naar rechtsonder. Alle coördinaten zijn float-waarden, afhankelijk van de ondersteuning door het grafische subsysteem is hiermee ook subpixelrendering (anti-aliasing) mogelijk. Let erop dat het aan `onDraw()` meegegeven Canvas groter kan zijn dan het daadwerkelijk weergegeven View-vlak. Daarom is het soms slimmer om bij je tekenroutines niet uit te gaan van `Canvas.getWidth()` en `Canvas.getHeight()`, maar van de gelijknamige methoden van de View.

Je eigen View-klasse neem je net als elke andere klasse op in een Layout. Bij de grafische lay-outeditor moet je daarvoor naar de XML-weergave wisselen en de klassenaam van de view inclusief packagenaam als XML-element opgeven. Als je teruggaat naar de grafische editor, laat die na het aanroepen van zijn `onDraw()`-methode al een preview van de view zien. In sommige gevallen leidt de automatische preview in de editor tot problemen. De View-klasse kan door het opvragen van `isInEditMode()` daarom vaststellen of hij op dat moment in een ontwikkelomgeving wordt weergegeven en dan op de juiste wijze reageren.

Een bonte mix

Het voorbeeldprogramma Mandel1 berekent om te beginnen een kleurentabel voor alle mogelijke iteratiewaarden van het algoritme en tekent dan voor elk punt van de fractal een kleine rechthoek in de bijpassende kleur op het doek:

```
float pixelSize = ((float)getWidth())
    / numX; // vierkante pixels
int color = colorForPoint(x, y);
paint.setColor(color);
rect.set(ix*pixelSize, iy*pixelSize, (ix+1)*pixelSize,
    (iy+1)*pixelSize);
canvas.drawRect(rect, paint);
```

De tijd die in totaal en per pixel nodig is wordt gemeten met `SystemClock.currentThreadTimeMillis()` en tot slot in het standaardlettertype in de rechter onderhoek geschreven:

```
paint.setAntiAlias(true);
paint.setTextAlign(Align.RIGHT);
paint.setColor(Color.LTGRAY);
canvas.drawText(timestr, getWidth(), getHeight(), paint);
```

Op de achtergrond

In de eerste simpele versie worden het tijdrend berekenen van de fractal en de grafische weergave in de hoofd-thread van de activity uitgevoerd. In die tijd kan de app dus niet op gebruikersinvoer reageren. Dat is vervelend en daarom zou je complexe berekeningen in een achtergrond-thread uit moeten laten voeren.

In Java maak je een thread aan door een van `java.lang.Thread` afgeleide klasse te definiëren en de methode `run()` daarvan te overschrijven. In deze methode vindt het eigenlijke werk plaats. Door de klasse te instantiëren wek je de thread tot leven, het aanroepen van de methode `start()` zorgt ervoor dat hij gaat draaien. De methode keert direct terug, vanaf dat moment draait de thread paral-



lel aan de andere threads. De thread eindigt als hij zijn `run()`-methode verlaat. Je kunt de thread eerder stoppen door van buitenaf een geschikte variabele in te stellen, die door de thread regelmatig gecontroleerd wordt. Met de `Thread`-methode `join()` kan de aanroepende thread wachten tot de aangeroepen thread geëindigd is.

Aangezien het besturingssysteem het uitvoeren van een thread op willekeurige momenten (ook binnen een methode) kan onderbreken om met een andere thread verder te gaan, moet de toegang tot gezamenlijk gebruikte objecten gesynchroniseerd worden.

De tweede versie van de voorbeeld-app (Mandel2) gebruikt een aparte thread voor het berekenen en weergeven van de fractal. Om de gebruiker zo snel mogelijk een eerste plaatje voor te kunnen schotelen, worden de graphics bovendien in een kleine loop eerst met een lage en dan met een steeds hogere precisie getekend.

De `Mandel2-view` is afgeleid van de klasse `SurfaceView`, die speciaal bedoeld is voor het synchroniseren van grafische output uit achtergrond-threads. Daar heb je alleen toegang tot het `Canvas` via een zogeheten `SurfaceHolder`:

```
Canvas canvas = null;
try {
    canvas = mandelView.getHolder().lockCanvas();
    drawFractal(canvas, numX, numY);
} finally {
    if (canvas != null)
        mandelView.getHolder().unlockCanvasAndPost(canvas);
}
```

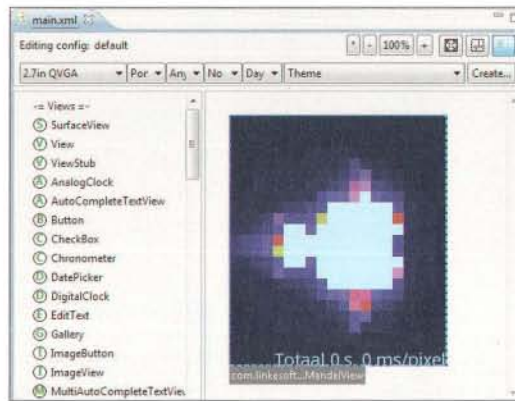
Denk eraan dat het `Canvas`-object alleen gebruikt mag worden tussen de aanroepen van `lockCanvas()` en `unlockCanvas()`. Het hele gebied moet opnieuw getekend worden, wat in `drawFractal()` gebeurt.

De `SurfaceHolder` zorgt ervoor dat de berekening start als de `View` de eerste keer getekend moet worden en stopt hem via een callback als de `View` niet meer beschikbaar is. Dit proces verloopt via een callback in de `View`:

```
@Override
public void surfaceChanged(SurfaceHolder holder,
    int format, int width, int height) {
    restartUpdateThread();
}
```

De benodigde tijd moet niet zoals in het vorige voorbeeld direct op het doek worden geschreven, maar in een `TextView` verschijnen die rechtsonder boven de afbeelding zweeft. In de lay-out bereik je dit effect met een `RelativeLayout`. Die bevat twee kinderen, de `MandelView` en de `TextView`, waarbij je bij de `TextView` de parameters 'Layout align bottom' en 'Layout align right' beide op de ID van de `MandelView` zet.

Als je probeert om vanuit een zelf gestarte thread UI-elementen zoals de `TextView` te benaderen, levert dat je een `CalledFromWrongThreadException` op. Android waakt er zorgvuldig voor dat views niet door verschillende threads worden veranderd, omdat dit deadlocks of race conditions tot gevolg kan heb-



ben. Om te communiceren met de UI heb je daarom zogeheten handler-objecten nodig. Daarvoor geef je aan de achtergrond-thread een handler-object mee en overschrijf je zijn methode `handleMessage()`:

```
updateThread.setUpdateTimerLabelHandler(new Handler()
{
    @Override
    public void handleMessage(Message msg) {
        // ...
        timerLabel.setText((String) msg.obj);
    }
});
```

De methode `handleMessage()` draait in de UI-thread en kan het `View`-object daarom direct benaderen. Uit de achtergrond-thread wordt het bericht gegenereerd met

```
Message msg = Message.obtain();
msg.obj = timestr;
updateTimerLabelHandler.sendMessage(msg);
```

en naar de handler gestuurd, waar het asynchroon wordt afgewerkt. Het voor de communicatie gebruikte `Message`-object is met opzet simpel gehouden en bevat behalve `obj` (uni-

De **Graphical Layout Editor** laat, indien mogelijk, een preview van de zelf gedefinieerde `View`-klasse zien.

verseel `Object`-veld, in het voorbeeld geconcretiseerd als `String`) alleen nog een paar int-velden, die hier niet nodig zijn.

Een voor veel doeleinden eenvoudiger alternatief voor het programmeren met threads is de `Android`-klasse `AsyncTask`, die het genereren van threads en de interactie met de UI-thread volledig voor zijn rekening neemt. Deze is bijvoorbeeld geschikt

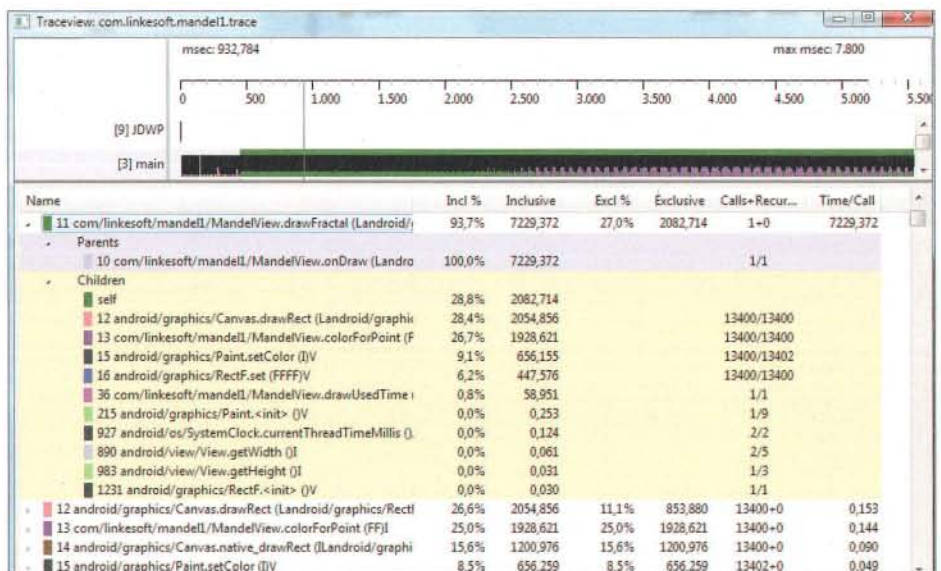
voor langere imports uit het bestandssysteem of voor downloads uit het netwerk en biedt callbacks om de voortgang te controleren en functies om op het begin en einde van een berekening te reageren.

Eigen attributen

In plaats van de ID van de `TextView` voor de weergave van de rekentijd hard in de `MandelView`-klasse op te nemen, moet je hem in XML als eigen attribuut definiëren. Hierdoor kan de `MandelView`-klasse flexibeler worden gebruikt. Om eigen `View`-attributen te definiëren, maak je onder de projectmap een bestand `res/values/attrs.xml` aan en definieer je daar de naam en het primitieve type (`string`, `integer`, ...) van de attributen:

```
<resources>
<declare-styleable name="MandelView">
    <attr format="integer" name="timerLabel"/>
</declare-styleable>
</resources>
```

In de lay-out-XML hoeft je dan alleen maar de namespace 'app' van de `View`-klasse te declareren met



Het programma traceview van de `Android` SDK laat zien welke elementen de meeste rekentijd verbruiken. Hier zijn dat de iteratie en het tekenen van de rechthoeken in het programma `Mandel1`.


```
xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res/7
com.linkssoft.mandel2"
```

waarna je je eigen attributen in de vorm van 'app:timerLabel' in de XML-code van de view op dezelfde manier kunt gebruiken als de 'android'-attributen. Met de constructor vraag je de zo gedefinieerde attributen als volgt op:

```
TypedArray attrArray = context.obtainStyledAttributes(
    attrs, R.styleable.MandelView);
timerLabelID=attrArray.getResourceId(
    R.styleable.MandelView_timerLabel, 0);
```

De tweede parameter van `getResourceId()` (of `getString()`, `getInt()` et cetera, al naargelang het attribuuttype) is de defaultwaarde voor als het attribuut in XML geen waarde heeft gekregen. De eigenlijke view bij de ID krijg je net als anders via `findViewById()`:

```
TextView timerLabel = (TextView)
    rootView.findViewById(timerLabelID);
```

De methode `getRootView()` levert de bovenste node van de view-hiërarchie op. Houd er rekening mee dat in de constructor van de view (waaraan de attributen meegegeven worden) de view-hiërarchie nog niet volledig opgebouwd is, waardoor `getRootView()` op dit moment de view zelf levert. Daarom mag je de View-objecten pas in de methode `onLayout()` tijdens het uitvoeren bevragen en aan de gewenste acties verbinden.

Steeds dichterbij

De Mandelbrot-fractal wordt pas echt interessant als je verder op de gegenereerde afbeeldingen inzoomt. Omdat de fractalberekening nu keurig van de gebruikersinteractie gescheiden is, kan de app op elk gewenst moment op een zoom-request van de gebruiker reageren. Als de gebruiker met zijn vinger de door de view ingenomen ruimte op het beeldscherm aanraakt, wordt de `onTouchEvent()`-methode daarvan aangeroepen. De volgende code zoomt in op de door de gebruiker gewenste plek op het display:

```
public boolean onTouchEvent(MotionEvent event) {
    if (event.getAction() == MotionEvent.ACTION_DOWN) {
        xcenter += (event.getX()/getWidth()-0.5f)*xwidth;
        ycenter += (event.getY()/getHeight()-0.5f)*xwidth*getHeight()/getWidth();
        zoom(true);
        return true;
    }
    return super.onTouchEvent(event);
}
```

Hierbij leveren `getX()` en `getY()` de coördinaten relatief ten opzichte van de view. Als alternatief krijg je met `getRawX()` en `getRawY()` de coördinaten ten opzichte van het hele display. Normaal gesproken neemt de view niet het hele scherm in beslag, zodat de waarden bijvoorbeeld verschillen door de hoogte van de statusbalk. Omrekenen naar view-coördinaten doe je met de View-methode `getLocationOnScreen()`.

Het uitzoomen gebeurt hier gemakshalve via de terugknop, die in de activity Main in de methode `onKeyDown(int keyCode, KeyEvent event)` wordt opgeroepen.

Sneller rekenen

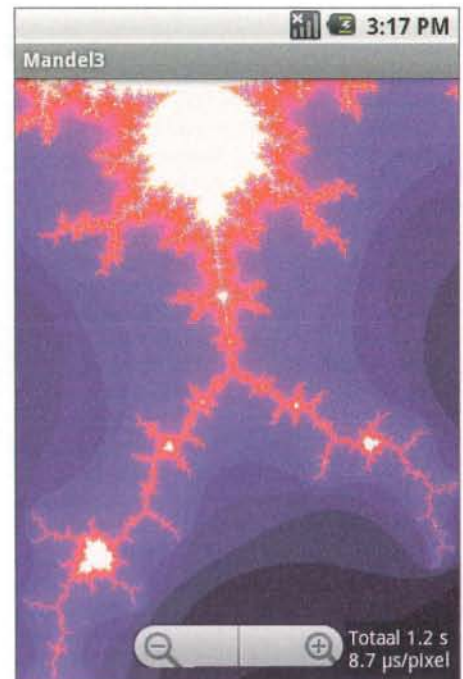
De performance van de fractalimplementatie in de eerste twee voorbeelden laat zeer te wensen over. Fractals als de Mandelbrot-verzameling zijn klassieke voorbeelden van uiterst tijdrovende berekeningen, waarbij elke vorm van codeoptimalisatie de moeite waard is. Het overstappen van floatingpoint-naar fixed-point-berekeningen met gehele getallen levert een flinke versnelling op. Hierbij maak je gebruik van het feit dat de meeste berekeningen alleen met kleine getallen worden uitgevoerd en worden de onderste 24 bits van een 32-bit-integergetal als decimalen achter de komma beschouwd.

Om nog het laatste beetje performance uit het deel te persen dat het meeste tijd opslokt, het berekenen van de iteratiewaarden van een punt, wordt dat in de derde versie van de voorbeeld-app niet meer met Java, maar met C gedaan. Deze code kan met behulp van de NDK naar een machinetaalprogramma worden omgezet en draait dan direct op de ARM-processor van de Android-telefoon.

Omdat de rest van het programma nog steeds in de Java-machine uitgevoerd wordt, moet de app voor het aanroepen van de C-routine gebruikmaken van de Java Native Interface (JNI).

Hier is een waarschuwing op zijn plaats: het porteren van tijdskri-

Onder Windows moet je voor het gebruik van de NDK de cygwin-package met GNU make installeren.



Het eenvoudige Mandelbrot-algoritme levert bij de juiste zoomdiepte indrukwekkende, esthetische beelden op.

tieke code naar C is maar in een zeer beperkt aantal gevallen de moeite waard. Ondanks hardnekkige vooroordelen is Java absoluut niet ongeschikt voor rekenintensieve algoritmen. De voordelen van het automatisch geheugenbeheer en het makkelijker onderhouden door het moderne taalconcept winnen het bijna altijd van een implementatie in C. De Dalvik Virtual Machine heeft vanaf Android 2.2 bovendien een Just-in-Time-compiler (JIT), die de uitvoer van de Java-bytecode flink versnelt.

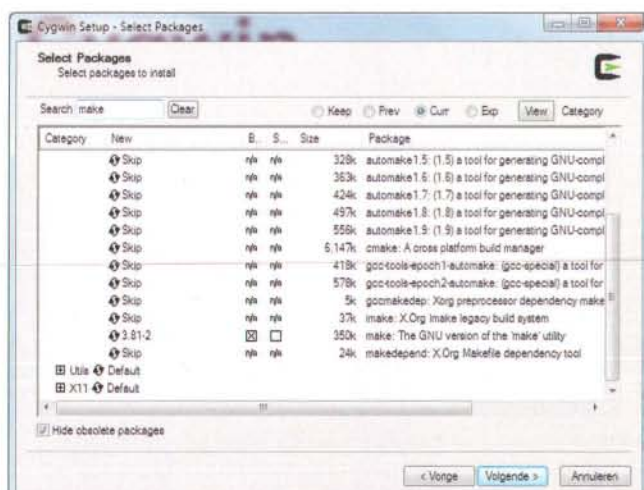
In ons concrete geval is de tijdswinst door de JNI-implementatie echter groot: op een Motorola Milestone met Android 2.1 heeft versie 2 van de Mandelbrot-fractal zo'n 4 seconden nodig voor de 400.000 pixels van het uitgangsbild, versie 3 met NDK daarentegen maar 0,79 seconden.

De Android NDK kun je gratis downloaden via de softlink aan het eind van dit artikel. Het gedownloade archiefbestand kun je in een willekeurige map uitpakken. Behalve de GCC-Cross-Compiler met headerbestanden en bibliotheken, zitten daar ook verschillende voorbeeldprogramma's bij. Onder Windows heb je bovendien versie 1.7 van de Cygwin-portering van verschillende Unix-commando's nodig. Mac- en Linux-gebruikers beschikken al over deze commandolinetools.

Als alles goed geïnstalleerd is, start je de Cygwin-shell (op de Mac het terminalprogramma), ga je naar de submap `jni` van het project en roep je

```
<pad naar de NDK-map>\ndk-build
```

aan. Hiermee wordt van het C-programma `fract.c` de bibliotheek `libfract.so` gemaakt, die het Java-programma met behulp van




```
System.loadLibrary("fract");
```

in de runtime laadt. Het bestand `fract.c` bevat twee functies, ten eerste `iteratePointFixed()` met het fractalalgoritme met integers en ten tweede de JNI-interfaceroutine

```
JNIEXPORT void JNICALL
java_com_linkesoft_mandel3_UpdateThread_iterate(
    JNIEnv* env, jobject obj, jintArray* jpixels,
    jintArray* jcolormap, jint maxiter, jint w, jint h, jfloat
    xmin, jfloat ymin, jfloat xmax, jfloat ymax)
```

die de parameters voor het berekenen uit het Java-programma krijgt. Daar is hij in de klasse `com.linkesoft.mandel3.UpdateThread` gedefinieerd als

```
private native static void iteratePixelsJNI(int pixels[],
    int colormap[], int maxiter, int w, int h, float xmin,
    float ymin, float xmax, float ymax);
```

De eerste twee parameters `env` en `obj` zijn voor alle JNI-functies hetzelfde (`obj` is hier `null`, omdat de methode in Java objectonafhankelijk als static gedefinieerd is). Het meegeven van de `int`- en `float`-parameters behoeft geen nadere toelichting. De arrays voor de te berekenen pixels en de gebruikte kleurentabel zijn Java-objecten en moeten in de C-code in eerste instantie naar C-arrays geconverteerd worden en dan aan het eind weer teruggekeerd naar het Java-geheugen:

```
jint* pixels = (*env)->GetIntArrayElements(env, jpixels,
    NULL);
// ...
(*env)->ReleaseIntArrayElements(env, jpixels, pixels, 0);
```

Let erop dat het geheugen in C zoals gebruikelijk handmatig beheerd wordt. Als je `Release...`() vergeet, ontstaat er een moeilijk te vinden geheugenlek (zie kader rechts). De objectparameters komen op de heap terecht. De nieuwe code van `UpdateThread` updatet de Mandelbrot-fractal daarom niet in één keer, maar in banen met een vaste breedte. Dan kun je de thread ook sneller stoppen.

Verschuiven en animeren

Nu moet de app nog functies krijgen voor het verschuiven en het zoomen van de beelduitsnede met behulp van een `bitmap`-object, ongeveer zoals je dat van de Google Maps-app kent. Hiervoor moet je de programmastructuur op een aantal punten aanpassen. De op de achtergrond draaiende thread tekent in het programma `Mandel3` de berekende afbeelding niet meer direct, maar biedt een `bitmap`-object aan dat in de `MandelView` (die nu weer direct van `View` erft) in de methode `onDraw()` wordt geschaald en eventueel verschoven op het `Canvas` wordt getekend. Het `bitmap`-object is heel krachtig en zowel geschikt voor het laden van beeldbestanden via

```
bitmap = BitmapFactory.decodeResource(getResources(),
    R.drawable.icon);
```

als voor het maken van eigen afbeeldingen via `bitmap.setPixels()`. Je kunt een berekende `bitmap` in een bestand opslaan met `bitmap.compress()`. De `update-thread` berekent de kleurwaarden voor de pixels in de C-routine en genereert dan met

```
Bitmap bitmap = Bitmap.createBitmap(numX, numY,
    Config.ARGB_8888);
```

een `bitmap` met de juiste grootte en kleur-diepte, waar hij de berekende pixels naartoe kopieert. Het verschuiven van het beeldfragment met de vinger kun je nu makkelijk in de view implementeren door de startcoördinaten in `onDraw()` te veranderen:

```
canvas.drawBitmap(bitmap, xpan, ypan, null);
```

De laatste parameter is een optioneel `Paint`-object, waarmee je de methode voor het tekenen van een `bitmap` kunt veranderen (bijvoorbeeld transparant). Aangezien de threads de UI niet mogen benaderen, moet de afbeelding weer via een handler worden geüpdatet:

```
updateThread.setRefreshHandler(new Handler() {
    @Override
    public void handleMessage(Message msg) {
        MandelView.this.bitmap = (Bitmap) msg.obj;
        invalidate(); // View opnieuw tekenen
    }
});
```

De thread wordt gestart in de methode `onLayout()` van de view, omdat pas op dat moment de afmetingen van de te tekenen view vaststaan.

De methode `onTouchEvent()` van de view reageert op het drukken en bewegen met de vinger van de gebruiker. Bij `ACTION_DOWN` slaat hij het aangeraakte punt op en krijg je knoppen voor het zoomen te zien, bij `ACTION_MOVE` verschuift hij het uitgangspunt en wordt de `bitmap` hertekent zonder opnieuw berekend te worden. Bij `ACTION_UP` slaat hij het nieuwe middelpunt van de afbeelding op en wordt de herberekening in de achtergrond-thread gestart.

Voor het zoomen kunnen we gebruik maken van de bij Android 1.6 geïntroduceerde `ZoomButtonsController`. Die stelt de klassieke knoppen voor het in- en uitzoomen beschikbaar zoals je die ook van andere Android-apps kent. Ze verdwijnen weer automatisch als ze een poosje inactief zijn. In Android 1.5 kun je een vergelijkbaar effect bereiken met `ZoomControls` en handmatig codeerwerk.

Om het zoomen vloeiender te laten verlopen, combineert een `AnimationSet` een `ScaleAnimation` en een `TranslateAnimation`, die de view vóór de tijdrovende herberekening alvast naar de juiste grootte en positie transformeren.

Uitbreiden

In dit artikel zijn we aan de hand van het voorbeeld van Mandelbrot-fractals ingegaan op verschillende aspecten van het programmeren van 2D-graphics. Om de code overzichtelijk te houden, hebben we een aantal voor de hand liggende uitbreidingen achterwege ge-

Geheugenverbruik en performance analyseren

Zoals we in het derde deel van deze serie al gezegd hebben, kun je bijvoorbeeld in het DDMS-perspectief van Eclipse geheugen- en performanceproblemen analyseren. Als je een app niet in de emulator, maar op een echt apparaat wilt analyseren, staat Android zichzelf daarbij helaas enigszins in de weg omdat er voor de analyse bestanden op de SD-kaart moeten worden aangemaakt. De app moet daarom schrijfrechten voor de kaart krijgen (`<uses-permission...>` in het `AndroidManifest` [3]). Omdat Android-apps niet kunnen schrijven naar een kaart die op de pc gemount is, moet je de kaart tijdens de analyse gescheiden houden van de pc door op het Android-apparaat voor de usb-verbinding 'Alleen opladen' te selecteren. Om de bestanden op de computer te krijgen om te kunnen analyseren, moet de kaart dan weer opnieuw worden gemount.

Door op de toolbar-knop 'Dump HPROF file' op het tabblad 'Devices' van het DDMS-perspectief te drukken, kun je op willekeurige tijdstippen een geheugenkopie maken. Voor het analyseren van het gemaakte `.hprof`-bestand en het zoeken naar bijvoorbeeld geheugenlekken kun je gebruik maken van de door SAP en IBM ontwikkelde Eclipse Memory Analyzer (MAT), die je apart moet installeren (zie softlink). Het meten van de runtimeverdeling over de afzonderlijke Java-methoden wordt profiling genoemd. Met de toolbarknop 'Start/Stop Method Profiling' maak je een bestand `<appid>.trace` in de hoofdmap van de SD-kaart, dat je met het programma `traceview` uit de map van de Android SDK Tools kunt visualiseren en analyseren.

laten. De app reageert met een `GestureDetector`-object nog niet op dubbeltappen en ook de sinds Android 2.2 beschikbare pinch-gesture om handiger te zoomen ontbreekt. Verder zou een cameratour door de diepere lagen van de Mandelbrot-fractal makkelijk te realiseren zijn met een `Timer`-object dat met vaste tussenpozen steeds verder op een voorgedefinieerd punt inzoomt. Een cyclische verandering van het kleurenpalet kan tot sensationele effecten leiden. Die zou je in een andere kleine JNI-routine kunnen implementeren. En wie weet krijg je hierdoor zelf inspiratie voor eigen uitbreidingen. (hhe)

Literatuur

- [1] Andreas Linke, Aperitief, Android-apps ontwikkelen, c't 1-2/2011, p.138
- [2] Andreas Linke, A la carte, Android-apps ontwikkelen, deel 2, c't 3/2011, p.132
- [3] Andreas Linke, Goed geschud, Android-apps ontwikkelen, deel 3, c't 4/2011, p.128

 Softlink 1106138



Hotline

WAIK voor Windows 7 SP 1

? Toen Microsoft Service Pack 1 voor Windows 7 uitkwam, verscheen tegelijkertijd ook een aangepaste Windows Automated Installation Kit (WAIK). Deze is maar 1,2 GB groot (de oude voor Windows 7 zonder SP1 was 1,6 GB), maar ik kan in de ISO-image geen setup.exe vinden. Er lijkt niet eens een Readme-bestand te bestaan.

! Microsoft heeft om onbekende redenen geen volledig WAIK voor Windows 7 met Service Pack 1 uitgebracht. Je hebt de oude WAIK nog steeds nodig. Hetzelfde geldt voor het ISO-bestand dat je bij Microsoft als WAIK voor Windows 7 SP 1 kunt downloaden. In dat ISO-bestand zit alleen een aanvullend pakket met nieuwe versies van de PE-tools, maar die heb je niet eens altijd nodig. Een slipstream-dvd kun je bijvoorbeeld ook zelf maken zonder deze tools. Als je Windows 7 daarentegen via het netwerk wilt installeren (c't 5/2011, p.104), dan moet je het aanvullende pakket wel installeren.

Om het pakket te installeren, hoeft je alleen de complete inhoud van de map 'C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools' te wissen en daar dan de inhoud van de nieuwe ISO in te kopiëren.

Softlink 1106142

Google Earth onder Linux

? Ik heb Google Earth 6 ogenschijnlijk succesvol op mijn Linux-pc geïnstalleerd, maar als ik probeer om het programma te starten, krijg ik alleen de melding 'Bestand niet gevonden'. Hoe kan ik dat oplossen?

! Je kunt het probleem in de meeste Linux-distributies verhelpen door in de betreffende pakketmanager het pakket LSB-core voor de binaire interface 'Linux Standard Base' toe te voegen. Als het be-

stand /lib/ld-lsb.so.3 met de rechten -rw-r--r-- en de eigenaars root root aanwezig is, dan zorgt het commando

```
sudo ln -sf /lib/ld-linux.so.2 /lib/ld-lsb.so.3
```

voor het gewenste effect. Het commando wordt pas uitgevoerd nadat je je wachtwoord hebt ingevoerd. Waarschijnlijk zul je met deze actie de oude link naar het bestand /lib/ld.so.2.x overschrijven, maar voor zover we weten heeft dat geen negatieve gevolgen.

Pauzes op de iPhone

? Sinds de laatste update van het besturingssysteem last mijn iPhone 4 bij het openen van mappen vaker pauzes van een paar secondes in. Hoe los ik dit op?

! Als het sluiten van alle programma's (zie c't 5/2011 p.144) niet helpt, kun je nog maar één ding doen: de iPhone (of iPad) compleet uitschakelen. Druk hiervoor iets langer op de schakelaar bovenop, totdat de schuif verschijnt waarmee je het toestel kunt uitschakelen.

Grootte van Gnome Terminal instellen

? Ik werk met desktop Gnome en zou de Terminal graag altijd met een bepaalde venstergrootte willen starten. Helaas houdt het programma aangepaste venstergroottes niet, maar start altijd op een bepaalde grootte. Ook via de profielinstellingen kan ik het vensterformaat niet vastleggen. Is daar een truc voor?

! Geen truc, maar wel een parameter: met de optie --geometry, gevolgd door het gewenste aantal rijen en kolommen, kun je bij de start bepalen hoe groot de Terminal moet openen, bijvoorbeeld met

```
gnome-terminal --geometry 60x20
```

Bovendien kun je de positie van het venster ten opzichte van de hoek linksboven van het scherm in pixels opgeven door de gewenste waarden met een plusteken ervoor achter het formaat te zetten:

```
gnome-terminal --geometry 60x20+100+200
```

Je kunt de gewenste waarden het makkelijkst achterhalen met het programma xwininfo. Klik na invoer van het commando op het betreffende Terminal-venster en kopieer de waarden uit het commando-veld. Om de Terminal voortaan altijd met dezelfde positie en grootte te laten starten, pas je het menu-item aan. Klik met de rechter muistoets op het startmenu en kies 'Menu's bewerken' uit het snelmenu. In de menu-editor selecteer je de entry van de Terminal en klik je in het snelmenu hiervan op 'Eigenschappen'. Vul in het volgende dialoogvenster in het veld 'Opdrachtregel' de programma-aanroep aan met de optie --geometry en de gekopieerde grootte- en positiewaarden.

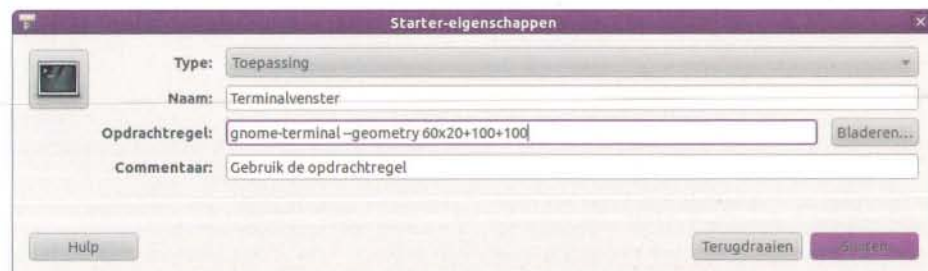
DDR2-RAM bijkopen

? Ik heb meer RAM nodig voor mijn computer. De modules die ik nu heb (PC2-6400U-666) zijn in de winkel echter niet meer te vinden. In c't heb ik ooit gelezen dat je het beste modules van dezelfde fabrikant kunt gebruiken, maar ergens anders las ik dat de timingparameters moeten overeenkomen. Welk criterium is nou belangrijker, de producent of de timing?

! In principe werken geheugenmodules in een pc beter samen naarmate ze meer op elkaar lijken. Vooral bij oudere computers is het echter niet altijd mogelijk om precies dezelfde modules bij te kopen. In de meeste gevallen is dat geen probleem, aangezien de standaardisatieorganisatie JEDEC specificaties uitwerkt zoals DDR2-800 (voor de afzonderlijke SDRAM-chips) en PC2-6400 (voor complete geheugenmodules) om voor compatibiliteit van geheugenmodules te zorgen.

In principe kun je in je pc dus elk andere geheugenmodule met dezelfde of een hogere specificatie gebruiken. Die moet dan wel dezelfde bouwvorm hebben en ook 'unbuffered' zijn, want dat is waar de 'U' in de classificatie voor staat. Een 'R' zou wijzen op een Registered DIMM, die werken meestal alleen op servermoederborden, net als Fully-Buffered DIMM's (F) en RDIMM's met Adress-Parity (P). Ook ECC-RAM (E) kan alleen door speciale moederborden gebruikt worden. In de detailhandel kom je UDIMM's het vaakst tegen omdat die in de meeste desktop-pc's zitten. Voor notebooks zijn de compactere Small-Outline-(SO-)DIMM's ontworpen.

Ook een snellere module – bijvoorbeeld een PC2-8500U-module met DDR2-1066-SDRAM – moet je in je pc kunnen gebruiken omdat alle chips ook lagere frequenties aankunnen. Zo'n beetje alle pc-moederborden sturen de geheugenchips met dezelfde timing-parameters aan, en wel die van de langzaamste ingebouwde module. Bijna alle moederborden achterhalen deze waarden automatisch. Er zijn er echter ook een paar die met vaste parameters werken. Voor de zekerheid kun je daarom beter geen langza-



Om de Gnome-Terminal altijd in de gewenste grootte te laten starten, pas je in de menu-editor de opdrachtregel aan.

mere DIMM koppen dan de modules die al in je computer zitten.

Grafische driver mute audio

? Sinds ik mijn nieuwe grafische kaart van Nvidia inclusief driver heb geïnstalleerd, komt er niets meer uit mijn speakers. Voorheen gebruikte ik altijd de onboard Realtek-audio. In het configuratiescherm staat nu echter alleen nog 'Nvidia High Definition Audio', het Realtek-apparaat is verdwenen. Heb ik bij het installeren van de grafische kaart misschien iets kapot gemaakt?

! Bij het installeren van een moderne grafische kaart komt niet alleen een grafische driver maar ook een HD-audiodriver op je harde schijf te staan. Als je bijvoorbeeld een HDMI-monitor met ingebouwde speakers of een tv-apparaat aansluit, verstuurt deze driver het geluid ook via de HDMI-kabel. Het komt soms voor dat de HD-audiodriver van de grafische kaart bij het installeren de Realtek-driver compleet uit het systeem verwijdert. Zelfs in het apparaatbeheer staat bij 'Besturing voor geluid, video en spellen' dan alleen nog 'Nvidia High Definition Audio'.

Download simpelweg de nieuwste Realtek-audiodriver van de website van de producent (zie softlink). Misschien moet je na het installeren en vervolgens opnieuw opstarten onder 'Configuratiescherm / Geluid' nog 'Realtek High Definition Audio' als standaard instellen.

Softlink 1106142

Verhuizen met Picasa

? Ik ben uren bezig geweest om in Picasa gezichten op foto's aan de bijbehorende namen te koppelen. Nu wil ik deze gegevens graag naar een andere pc verhuizen, maar wil dat allemaal liever niet online via Google synchroniseren. Ik heb de mappen met de foto's en het Picasa-profiel uit de map AppData naar mijn nieuwe pc gekopieerd. Op de nieuwe pc zijn de namen van alle personen nu wel te vinden, maar Picasa begint toch alle foto's nog een keer te scannen. Veel gezichten worden dan direct goedgekeurd, maar dat moet toch ook makkelijker kunnen.

! Picasa valt onder de klasse van 'gebruikersvriendelijke' toepassingen waarbij je geen invloed kunt uitoefenen op de plaats waar de gegevens opgeslagen worden. Je Picasa-bibliotheek staat bij Windows in het gebruikersprofiel in de map %LocalAppData%\Google. Hier zijn de mappen Picasa2 en Picasa2Albums van belang. Die kun je na het installeren van Picasa op je nieuwe computer vervangen. Als de opslaglocatie voor je foto's niet veranderd is, moet alles zo weer precies werken zoals je gewend was.

Als alternatief kun je Picasa via de menuoptie 'Extra / Back-up maken van foto's...' een

Dankzij 'Reduced Power Spinup' starten sommige WD-schijven zuiniger (paarse kromme).

back-up maken van alle of geselecteerde foto's en databaserecords en die vervolgens op een cd branden of op een externe schijf zetten.

Je kunt Picasa echter ook simpelweg opnieuw installeren, want het programma slaat labels direct in de foto op, in de IPTC-informatie. Geotags worden naar de EXIF-data geschreven en herkende gezichten worden opgeslagen in de betreffende Picasa.ini, die verstopt zit in de map met de originelen.

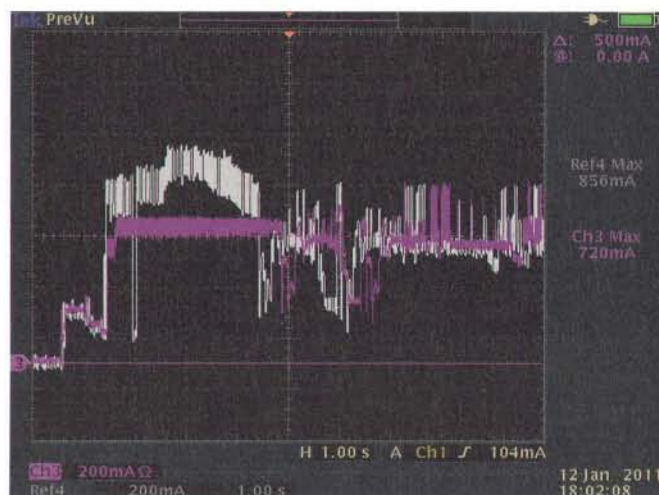
Usb-harddisk voeden

? Ik heb een externe schijfbehuizing voor 2,5"-drives, die ik graag zonder extra voeding, dus via de usb-aansluiting zou willen gebruiken. Helaas lukt dat niet op alle computers, ook niet met de befaamde Y-kabels. Weten jullie een oplossing?

! Vaak gaat het gebruik van 2,5"-harddisks zonder voeding mis doordat de aanloopstroom voor de motor te hoog is. Als de schijven eenmaal draaien, hebben de meeste drives minder nodig dan de 500mA die via USB 2.0-poorten maximaal beschikbaar is. In het begin gebruiken ze soms echter veel meer stroom, zodat de stroombegrenzing van de usb-poort actief wordt. Dat zorgt er dan weer voor dat de schijf zijn nominale toerental niet kan bereiken.

Als het bij het opstarten van de schijf al mis gaat, helpt het wellicht om een harddisk van Western Digital (WD, www.wdc.com) in te bouwen. Zij maken namelijk een serie 2,5"-notebookschijven waarop je met een (helaas niet meegeleverde) jumper de modus 'Reduced Power Spinup' (RPS) kunt instellen. De schijven hebben dan in het begin iets meer tijd nodig, maar de motor verbruikt dan wel minder stroom.

Let op: de normale jumpers van desktop-pc-moederborden met 2,54mm tussen de pinnen passen niet. Je hebt een kleinere 2mm-jumper nodig. Bij een door ons geteste WD Scorpio Blue met 750 GB (WD7500KE-VT-00A28T0) moest de jumper volgens de handleiding van WD (zie softlink) op de twee pinnen die het dichtst bij de SATA-aansluiting zitten. De maximale waarde van de aanloopstroom – gemeten op de usb-aansluiting, dus inclusief de stroom voor de USB-SATA-bridge-chip – daalde van ongeveer 850 naar minder dan 550 mA. Het oscillogram laat trouwens alleen het eerste deel van de startfase zien. Als de schijf eenmaal



draait, daalt het verbruik later onafhankelijk van de jumper naar ongeveer 380 mA.

Voor zover wij weten is er dit moment geen ander bedrijf dat 2,5"-schijven met een vergelijkbare functie levert. Aangezien USB 3.0-poorten maximaal met 900 mA belast kunnen worden, werken externe 2,5"-schijven daar mogelijk beter op – de meestal blauw gekleurde USB 3.0-sockets zijn backwards compatibel.

Softlink 1106142

Samba-DOS-client wil niet

? Sinds ik op mijn Linux-server het Samba-pakket heb geüpdatet, kan een DOS-client die ik af en toe nog nodig heb, de shares niet meer benaderen. In de Samba-log staat alleen de aanwijzing NT_STATUS_WRONG_PASSWORD. Het wachtwoord is echter juist. Wat kan ik doen?

! Sinds Samba 3.2 is de globale optie die de oudere authenticatiemethode van LAN Manager toestond (lanman auth) uitgeschakeld. Hierdoor mislukt het aanmelden van oude clients (ook die van Windows 9x). Als deze optie ingeschakeld is (lanman auth=yes), krijg je normaliter wel toegang.

Als het nog steeds niet lukt, is de voor deze methode gebruikte wachtwoord-hash in de betreffende database of het configuratiebestand voor de gebruiker wellicht niet aangemaakt. Daar kom je achter doordat bij de uitvoer van `pdedit -L -w` in de derde kolom (na de tweede dubbelpunt) dan alleen 'X' te zien is. Dan moet je het wachtwoord voor de gebruiker opnieuw instellen. Als de optie ingeschakeld is, genereert Samba ook de LAN Manager-hashes in het bestand, maar ook alleen dan.

PHP-header

? Ik probeer om in een PHP-script de HTTP-headers te veranderen voordat het resultaat verstuurd wordt. De instructie daarvoor staat helemaal in het begin, maar toch genereert de server een foutmelding. Wat heb ik gemist?

PHP kent het commando `header()` waarmee je HTTP-regels handmatig in kunt stellen, bijvoorbeeld `header("Content-type: text/plain")`. Dat werkt echter alleen als het script nog niet begonnen is om content te versturen. Elk echo-commando boven `header()` en elke letter tekst aan het begin van de code zorgen voor de waarschuwing 'Cannot modify header information - headers already sent'.

Zelfs als het `header()`-commando aan het begin van de code staat, kan dat foutmeldingen opleveren. Sommige tekstformaten zetten aan het begin van de code namelijk een 'Byte Order Mark' (BOM). Zo identificeert de drie bytes EF BB BF aan het begin van een document de tekencodering expliciet als UTF-8. Sommige editors markeren UTF-8 met BOM als 'UTF-8Y'. In de tekstweergave zie je dit echter niet.

PHP herkent de BOM echter niet en beschouwt het als een normaal teken. De parser verstuurt deze, waarna de `header()`-opdracht niet meer werkt. Je kunt het probleem makkelijk verhelpen door het PHP-document in UTF-8-formaat zonder BOM op te slaan.

Verstuurd vanaf mijn iDing

Telkens als ik vanaf mijn iPad een mail verstuur, voegt het apparaat als laatste zin toe: 'Verstuurd vanaf mijn iPad'. Ik vind echter dat niemand er wat mee te maken heeft welke hardware ik gebruik. Bovendien zie ik dit als spam, die dan ook nog onder mijn naam verstuurd wordt. Mijn iPhone haalt dezelfde streken uit. Waar komt dat vandaan en hoe raak ik het kwijt?

Deze tekst is door Apple voorgeconfigureerd als handtekening voor je mails. Je kunt de tekst in de 'Instellingen' onder 'Mail / Handtekening' aanpassen of wissen.

Worden MAC-adressen ook schaars?

De IPv4-adresvoorraad is inmiddels zo goed als uitgeput. Dat probleem moet opgelost worden door IPv6. Maar hoe zit dat eigenlijk met MAC-adressen? Het lijkt me dat het aanpassen van de MAC-adressering veel ingewikkelder wordt dan overstappen op IPv6 – of misschien zelfs onmogelijk. Is er over dit onderwerp al informatie beschikbaar?

Bij MAC-adressen is er nog flink wat meer ruimte over dan bij IPv4, omdat ze 46 bits kunnen gebruiken (48 bits min twee bits met speciale betekenis). Dat zijn dus 214 (=16.384) keer zoveel adressen als bij IPv4, in totaal 70 biljoen. Dat is genoeg voor ongeveer 10.000 apparaten per persoon voor de hele wereldbevolking.

MAC-adressen worden wel in blokken aan producenten toegewezen, waarbij de eerste 24 bits vaststaan (waarvan twee zoals

gezegd een speciale betekenis hebben). Aangezien deze blokken niet volledig gebruikt worden, ligt het feitelijke aantal MAC-genummerde apparaten lager dan hierboven beschreven.

Ook de IEEE heeft dat voorzien en al 64 bit lange apparaatnummers gedefinieerd. Daarbij zijn de blokken groter, omdat de fabrikant niet meer over slechts drie maar over vijf bytes vrij mag beschikken. Deze adressen zijn echter niet meer geschikt als MAC-adressen in ethernetframes. Voor ethernet moeten de 70 biljoen adressen volstaan.

iPad laadt niet op

Er gebeurt bij mij iets vreemds als ik mijn iPad op mijn pc aansluit. Ik krijg dan een melding dat hij niet oplaadt. Maar op de computer van een collega laadt hij wel gewoon.

Wat ligt eraan of de moederbordfabrikant zich aan de usb-specificaties heeft gehouden of niet. De iPad wil 1 ampère op-laadstroom hebben. Apple heeft daarom in nieuwere Macs en MacBooks (zie softlink) 'High-Power'-usb-poorten ingebouwd die maximaal 1,1 A leveren.

De usb-specificatie beperkt de stroom die via een usb-poort opgenomen mag worden door een apparaat ('Bus-powered Device'). Volgens USB 2.0 (hoofdstuk 7.3.2, zie softlink) mag dat maximaal 500 mA zijn, en dat alleen als het apparaat op het besturingssysteem aangemeld is, dus als er een driver geïnstalleerd is. Bij USB 3.0-apparaten op USB 3.0-poorten is dan maximaal 900 mA (0,9 A) toegestaan, maar ook dat is niet voldoende voor een iPad. Als hij via een usb-kabel aan een 'normale' desktop-pc of notebook wordt aangesloten, laadt hij zijn



Via de mailinstellingen kun je de iPad afleren om in elk bericht reclame voor zichzelf te maken.

accu daarom niet op als hij ingeschakeld is. Als hij uit staat, laadt hij wel, maar wel langzaam.

Sinds 2009 is er een 'USB Battery Charging Specification' die een technische methode beschrijft om via usb maximaal 1,5 A laadstroom te leveren. Een aantal fabrikanten leveren inmiddels ook moederborden die meer dan 1 A stroom leveren. Gigabyte noemt dat bijvoorbeeld 'On/off Charge'. Helaas zwijgen de producenten meestal in alle talen over de maximaal mogelijke laadstroom en verwijzen ze ook niet naar de genoemde specificatie.

Je kunt een iPad bij deze moederborden onder Windows in elk geval alleen opladen als er een speciale tool draait die Apple-apparaten herkent en de hogere laadstroom dan inschakelt. Tijdens het opladen is er geen datacommunicatie tussen de iPad en de pc (oftewel met iTunes) mogelijk. De usb-oplaadfunctie kun je ook alleen gebruiken als je de iPad direct op een usb-poort van het moederbord aansluit en bijvoorbeeld niet via een usb-hub.

Andere moederborden lijken via hun usb-sockets stilzwijgend meer dan 1 A stroom te leveren – een pragmatische oplossing, die wel de USB-specificatie schendt.

 [Softlink 1106142](#)

Mac OS-drivers verwijderen

Ik heb op mijn Mac software geïnstalleerd die een driver meegebracht lijkt te hebben. Helaas is deïnstallatie niet beschikbaar. Hoe kan ik achterhalen waar die driver staat, en hoe kan ik hem verwijderen?

Met het commando `kextstat | grep -v "apple"` krijg je een lijst met de geladen kernelextensies (drivers voor Mac OS X) die niet van Apple afkomstig zijn. Bij de systeemstart laadt Mac OS X de extensies normaliter uit de directory `/System/Library/Extensions/`.

Via de naam moet je de bijbehorende map kunnen opsporen. Je kunt een extensie dan opruimen door hem vanuit deze map bijvoorbeeld naar je thuismap te verplaatsen. Dat kan met `cd /System/Library/Extensions; sudo mv EWProxyFrameBuffer.kext ~/`.

Het is aan te raden de extensie te verplaatsen en niet meteen te verwijderen, omdat je dan desnoods vanaf de systeem-dvd de boel terug kunt draaien als je Mac na de ingreep niet meer wil opstarten. Als het om een simpele extensie gaat die uit slechts één module bestaat, is deze procedure echter veelbelovend.

Als je moeite hebt om het juiste bestand te vinden, helpen de 'bill of materials'-bestanden, die de installer van Mac OS aanmaakt. Bij 10.6 staan die in de map `/private/var/db/receipts/`. Met `lsbom bestandsnaam | grep "kext"` achterhaal je de bestandsnamen van de kernelextensies. Meer tips voor het verwijderen van software onder Mac OS vind je in c't 3/2011 vanaf p.116.

ct

Technical Publications BV

in licentie van Heise Zeitschriften Verlag, Hannover
Uitgevers: Wien Feitz en Paul Lemmens
 Bezoekadres: Meijhorst 60-10 6537 KT Nijmegen
 Postadres: Postbus 31331 6503 CH Nijmegen
 Tel: 024-3723636 Fax 024-3723632
 Website: www.ct.nl

Hoofredactie Patrick Smits

Redactie Marion aan den Boom (madb), Juan Calvino (jca),
 Herman Heringa (hhe), Michael Janßen (mja), Noud van
 Kruysbergen (nkr), Marcel van der Meer (mvdn),
 Jan Mulder (jmu), Johan Schutten (jsc)
Website Sanne van den Heuvel, Ravi Lautan en
 Christiaan Snoei E-mail: webmaster@fml.nl

Met medewerking van Daniel Bachfeld, Jo Bager, Achim
 Barczok, Benjamin Benz, Herbert Braun, Dieter Brors,
 dr. Oliver Diedrich, Mirko Dölle, Johannes Endres, Boi
 Feddern, Martin Fischer, Tim Gerber, Hartmut Gieselmann,
 Sven Hansen, Ulrich Hilgert, Gerald Himmelein, Michael
 Hussman, Jan-Keno Janssen, Nico Juran, Reiko Kaps,
 Jobst-H. Kehrhaan, André Kramer, Ulrike Kuhlmann, Lutz
 Labs, Stefan Labusga, Oliver Lau, Thorsten Leemhuis,
 Andreas Linke, Andrea Müller, Florian Müssig, Nico Nowarra,
 Rudolf Opitz, Klaus Peeck, Manfred Rindl, Christiane Rütten,
 dr. Hans-Peter Schüller, Kai Schwirzke, Peter Siering, Andreas
 Stiller, Axel Vahldiek, Christof Windeck, Jörg Wirtgen,
 dr. Volker Zota

Nieuwsredactie/persberichten

F&L Technical Publications B.V.
 o.v.v. redactie c't magazine
 adresgegevens zie boven
 E-mail: nieuws@ct.nl

Vragen aan de redactie

E-mail: lezersvragen@ct.nl

Forum

forum.ct.nl

Vormgeving

Els Jacobs, Annelies Joor, Sander Kleijnen,
 Mylène Nales en Roos Reijnen

Abonnementenservice

Tel: 024-3723643 E-mail: abo@ct.nl

Advertentieverkoop

Accountmanager: Jip van Evert
 Tel: 024-3723647 E-mail: jvevert@fml.nl
 Sales Manager: Michael Bandel

Traffic/backoffice

Marko Versteeg
 Tel: 024-3723645 E-mail: mversteeg@fml.nl

Marketing

Teun van den Acker
 Tel: 024-3723648 E-mail: tvdacker@fml.nl

Copyrights

Het auteursrecht op deze uitgave
 en op de daarin verschenen artikelen wordt
 door de uitgever voorbehouden. Het verlenen van
 toestemming tot publicatie in deze uitgave houdt in
 dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder
 ander onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de
 auteurswet door derden verschuldigde vergoedingen
 voor kopiëren te innen en dat de auteur alle rechten
 overdraagt aan de uitgever, tenzij anders bepaald, dat
 geldt ook als de artikelen via een ander medium gepu-
 bliceerd worden. Niets uit deze uitgave mag worden
 overgenomen, vermenigvuldigd of gekopieerd zonder
 uitdrukkelijke toestemming van de uitgever. De uitge-
 ver stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele onjuist-
 heden, welke in deze uitgave mochten voorkomen.

ISSN 1388-0276

Abonnementenservice

Onze abonnementsafdeling is
 telefonisch bereikbaar op werkdagen
 tussen 10:00 en 16:00 uur.
 Tel: 024 - 372 36 43

Faxen, e-mailen of een brief sturen
 kan natuurlijk ook:
 Fax: 024 - 372 36 32
 E-mail: abo@fml.nl

Postadres:
 c't magazine
 t.a.v. Abonnementenadministratie
 Postbus 31331
 6503 CH Nijmegen

Om vragen zo snel mogelijk te
 kunnen beantwoorden, verzoeken
 wij u om altijd duidelijk uw naam en
 adresgegevens te vermelden.

Prijzen

De prijs van een jaarabonnement
 (10 nummers) bedraagt € 51,00.
 Voor bezorging buiten Nederland en
 in België zijn wij genooddacht extra
 administratiekosten in rekening te
 brengen. Losse uitgaven kosten
 € 5,99.

Abonneren

Om een abonnement af te sluiten,
 kunt u gebruikmaken van de
 antwoordkaart elders in dit nummer
 of surfen naar www.ct.nl. Kies in het
 linkermenu onder 'bestellen' voor
Abonnementen.

Voorwaarden

De abonnementsvoorwaarden
 kunt u vinden op onze website.
 Volg hiervoor dezelfde stappen
 als hierboven beschreven voor
 het afsluiten van een abonnement.
 Alle abonnementen gelden
 tot wederopzegging en
 worden automatisch verlengd.

Ingangsdatum abonnement

Een abonnement gaat in per
 eerstvolgende uitgave na ontvangst
 van uw aanmelding. Dus niet met
 een nummer dat al is verschenen.

Overige

Het **abonnementsgeld** wordt
 geïncasseerd per automatische
 incasso na verschijnen van het eerste
 nummer van uw abonnement.



Bij betalingen per factuur dient u deze
 binnen 14 dagen na ontvangst te
 voldoen.

Welkomstgeschenken worden bij
 betaling per incasso vier weken na
 ontvangst van het abonnementsgeld
 opgestuurd. Bij betaling per
 factuur wordt het welkomstcadeau
 verzonden zodra de betaling voor het
 abonnement bij F&L binnen is. Indien
 het welkomstgeschenk niet meer op
 voorraad is, ontvangt u automatisch
 een gelijkwaardig geschenk.
Bij een adreswijziging dient u
 dit minimaal 3 weken voor de
 daadwerkelijke adreswijziging aan
 onze administratie door te geven. Wij
 kunnen anders niet garanderen dat u
 het tijdschrift tijdig op het gewenste
 adres ontvangt.

Buiten België en Nederland

In de overige Europese landen worden
 de portokosten van de verzending van
 de bladen in rekening gebracht. Het
 welkomstgeschenk geldt overigens
 niet voor abonnees woonachtig buiten
 Nederland en België.

Opzeggen abonnement

Opzeggen van uw abonnement
 dient schriftelijk of per e-mail
 minimaal 6 weken voor afloop van de
 abonnementsperiode te geschieden.
 U krijgt altijd een bevestiging van de
 opzegging.
 Eventuele abonnementsaanbiedingen
 gelden alleen voor nieuwe abonnees,
 die het afgelopen jaar geen
 abonnement op c't hebben gehad.

In de volgende

Nummer 7-8 verschijnt op 14 juni 2011

Wijzigingen voorbehouden



Pc-tuning met SSD's

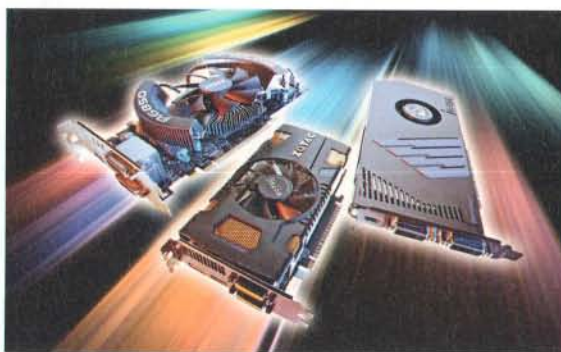
Als je de harde schijf van je pc of notebook vervangt door een solid state disk, wordt je computer een stuk sneller. Daarom stellen we in het volgende nummer de nieuwste generatie SSD's voor met snelheden tot boven de 500 MB/s en korte toegangstijden. We laten zien hoe je die optimaal kunt benutten.

Het hart van Linux

Dankzij de opensourcecode kun je via de Linux-kernel diep in het systeem kijken en inzicht krijgen in bestandssystemen en drivers, de scheduler en het geheugenbeheer, het virtual file system en de netwerk-stack. Wij leggen uit hoe de verschillende subsystemen van de kernel samenwerken. Zo kom je erachter hoe een modern besturingssysteem werkt.

Powerline met 500 Mbit/s

Ethernet via het elektriciteitsnet oftewel Powerline is nog altijd een stuk langzamer dan via gewone ethernetkabels. Met de nieuwste generatie Powerline zijn echter snelheden van een halve gigabit per seconde te realiseren. In vergelijking met de 10 Gbit/s van CAT5-kabels lijkt dat misschien weinig, maar je hoeft er geen extra kabels voor door je huis te trekken.



Betaalbare grafische kaarten

De relatief goedkope grafische kaarten van dit moment geven ook veeleisende DirectX 11-games vloeiend weer. We nemen de interessantste exemplaren tussen de 120 en 150 euro onder de loep.



Sandbox onder Mac OS X

Als Mac OS X-gebruiker beseft je waarschijnlijk niet dat er al twee generaties lang een sandbox voor programma's in het systeem zit. Om die goed te kunnen gebruiken, moet je wel weten wat je moet doen en hoe je dat het slimst aanpakt.

Adverteerders-index



Adverteerder	Website	Pag
AVM	www.fritzbox.eu	15
Bose	www.bose.nl	109
Hetzner Online AG	www.hetzner.com	148
Hosting2go	www.hosting2go.nl	29
Hostway BV	www.hostway.nl	147
HPS Industrial	www.hpsindustrial.nl	137
Internet Access Facilities	www.iaf.nl	85
Kaspersky Lab Benelux B.V.	www.kaspersky.com/nl	105
Micropower	www.micropower.nl	13
Norman Data Defense Systems B.V.	www.shark.nl	27
Schneider Electric	www.apc.com	7
Strato	www.strato.eu	41
Supernicro	www.supernicro.nl	93,99

Reageren?

Heb je zelf vragen, opmerkingen of correcties of wil je gewoon je ei kwijt? Bezoek dan ons forum. Daar kun je ook discussiëren of correcties voor artikelen plaatsen. Het forum is bedoeld voor iedereen die c't een warm hart toedraagt.

Je vindt het forum op <http://forum.ct.nl>.



HOSTWAY®

GLOBAL WEB SOLUTIONS



- Voordelig in prijs
- Redundant netwerk
- Optimaal beveiligd
- 24 / 7 bereikbaarheid
- Wereldwijd eigen datacenters
- Volledig op maat gemaakte enterprise oplossingen
- Meer dan 10 jaar ervaring in de ICT branche

Bel gratis:
0800-1770

Hostway biedt u een complete portfolio van enterprise oplossingen. Laat uw bedrijf de voordelen en de vele technische mogelijkheden ervaren met: Dedicated Servers, VPS & VDS servers en Colocatie van Hostway. Met optimale support en gebruik van de nieuwste technologieën kan Hostway probleemloos aan uw wensen voldoen. Of u nu een standaard of een op maat gemaakte oplossing zoekt, met eigen datacenters en ingenieurs, niets, is Hostway te veel! Neem contact met ons op voor een vrijblijvende offerte of advies.

Mail naar: support@hostway.nl of sales@hostway.nl of bel gratis: 0800-1770

In België kunt u ons bereiken via: support@hostway.be of sales@hostway.be of telefonisch: +32. (0)56 38 09 00

Cloud Hosting

**Virtual
Dedicated**

**Virtual
Prijs vanaf:
€ 39,95 /mnd**

www.hostway.nl/cloud
www.hostway.nl/vds

Dedicated servers



**Dedicated
Prijs vanaf:
€ 59,95 /mnd**

www.hostway.nl/dedicatedservers

Colocatie oplossingen



**Colocatie
Prijs vanaf:
€ 24,95 /mnd**

www.hostway.nl/colocatie



www.hostway.nl

Domeinnamen, Webhosting, VPS, Colocatie, VDS, Dedicated Servers, SSL

Schipholweg 275 • 1171 PK Badhoevedorp T: 0800-1770 • F: (+31) 020-3161455 • E: support@hostway.nl

Australië • België • Canada • Duitsland • Engeland • Frankrijk • India • Korea • Nederland • Roemenië • Verenigde Staten

HETZNER DEDICATED ROOT SERVER EQ 10

INDIVIDUALIZE YOUR SERVER!

ALLE HETZNER EQ 10
HARDESCHIJFOPLOSSINGEN:

1,5 TB SATA II
300 GB SAS
120 GB SSD

OPTIONEEL TOT MAXIMAAL
4 HARDE SCHIJVEN



Intel®
i7-980X
Hexacore CPU!



HETZNER DEDICATED ROOT SERVER EQ 4

- Intel®Core™ i7-920 Quadcore incl. Hyper-Threading-Technologie
- 8 GB DDR3 RAM
- 2 x 750 GB SATA-II HDD (Software-RAID 1)
- Linux besturingssysteem
- Optioneel: Windows Server vanaf 13 € per maand
- Ongelimiteerd dataverkeer*
- Herstelsysteem
- 100 GB Backup-ruimte
- Domeinregistratie-robot
- Geen min. contractduur
- Opstartkosten 126 €

42 €
per maand

HETZNER DEDICATED ROOT SERVER EQ 10

- Intel®Core™ i7-980X Hexacore incl. Hyper-Threading-Technologie
- 24 GB DDR3 RAM
- Tot maximaal 4 harde schijven selecteerbaar:
 - 1 x 1,5 TB SATA II 8 € per maand
 - 1 x 300 GB SAS 13 € per maand plus 4-Port Hardware-RAID Controller 13 € per maand
 - 1 x 120 GB SSD 13 € per maand
- Linux besturingssysteem
- Optioneel: Windows Server vanaf 13 € per maand
- Ongelimiteerd dataverkeer*
- Herstelsysteem
- 100 GB Backup-ruimte
- Domeinregistratie-robot
- Geen min. contractduur
- Opstartkosten 126 €

vanaf **92 €**
per maand

* Onbeperkt dataverkeer. We beperken de verbindingssnelheid als 5000 GB per maand wordt overschreden. Een permanente 100 Mbit/s bandsnelheid is ook mogelijk, voor € 6 per extra TB.

Op alle producten in deze advertentie krijg jij als nieuwe klant € 8 korting op de eerste betaling! Gebruik bij inschrijving de speciale actiecode 102705. Deze actie loopt tot 10.06.2011.

HETZNER ONLINE

Met 'Hosting next level' bedoelen we dat Hetzner Online je de krachtigste dedicatedhostingoplossing biedt die beschikbaar is. De Hetzner Online dedicatedserverprogramma's zijn ontworpen om binnen een extreem stabiele netwerkstructuur een hoger snelheidsniveau te bereiken, gehost vanuit onze eigen datacentra in Duitsland. Met onze perfecte klantenondersteuning in combinatie met de laagste prijzen overtreffen we wereldwijd de verwachtingen van onze klanten.



www.hetzner.info

info@hetzner.com